

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年10月7日 (07.10.2004)

PCT

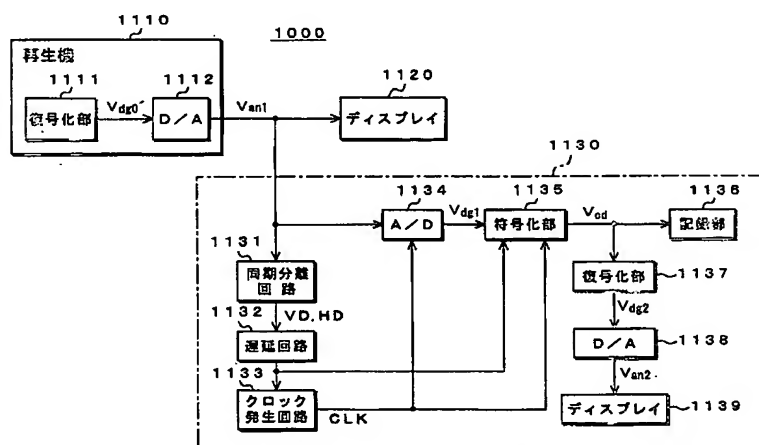
(10) 国際公開番号
WO 2004/086758 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 5/91, 7/24, G11B 20/10
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003990
- (22) 国際出願日: 2004年3月23日 (23.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-081469 2003年3月24日 (24.03.2003) JP
特願2003-081471 2003年3月24日 (24.03.2003) JP
特願2003-095948 2003年3月31日 (31.03.2003) JP
特願2003-129340 2003年5月7日 (07.05.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 近藤 哲二郎 (KONDO, Tetsujiro) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山口 邦夫, 外 (YAMAGUCHI, Kunio et al.); 〒1010047 東京都千代田区内神田1丁目15番2号 平山ビル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: DATA ENCODING APPARATUS, DATA ENCODING METHOD, DATA OUTPUT APPARATUS, DATA OUTPUT METHOD, SIGNAL PROCESSING SYSTEM, SIGNAL PROCESSING APPARATUS, SIGNAL PROCESSING METHOD, DATA DECODING APPARATUS, AND DATA DECODING METHOD

(54) 発明の名称: データ符号化装置およびデータ符号化方法、データ出力装置およびデータ出力方法、信号処理システム、信号処理装置および信号処理方法、並びにデータ復号化装置およびデータ復号化方法



1110...REPRODUCING APPARATUS
1111...DECODING PART
1120...DISPLAY
1131...SYNC SEPARATION CIRCUIT
1132...DELAY CIRCUIT

1133...CLOCK GENERATOR CIRCUIT
1135...ENCODING PART
1137...DECODING PART
1139...DISPLAY
1136...RECORDING PART

(57) Abstract: A data encoding apparatus and the like that make it impossible to copy any data with its original good quality maintained, while not degrading the output quality of the data before the data is copied, thereby preventing illegal copies of, for example, analog image data. Sync signals (VD,HD) as separated from analog image data (V_{an1}) are delayed and then supplied to a clock generator circuit (1133), which generates, based on the supplied sync signals, clocks (CLK) within the range of an effective screen. Since these clocks (CLK) are vertically and horizontally out of phase, image data (V_{dg1}) outputted from an A/D converter (1134) are also out of phase and hence include factors of signal degradation. An encoding part (1135) performs encoding, conversion-encoding or the like using a sampling technique. Since the image data (V_{dg1})

[続葉有]



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が
可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

15

are out of phase, the sampling positions and block positions deviate from the positions where the original encoded data related to the image data (V_{anl}) would be obtained, resulting in a significant degradation occurring in the encoding part (1135).

(57) 要約: この発明は、コピー前のデータによる出力の質を落とさず、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることで、例えばアナログの画像データを利用した不正コピーを防止するデータ符号化装置等に関する。アナログ画像データ V_{anl} から分離された同期信号 VD 、 HD を、遅延してクロック発生回路 1133 に供給し、それに基づいて有効画面の範囲でクロック CLK を発生する。このクロック CLK は、垂直、水平に位相がずれたものとなり、 A/D 変換器 1134 からの画像データ V_{dgl} の位相もずれる。この画像データ V_{dgl} は、信号劣化要因が生成されたものとなる。符号化部 1135 は、サンプリングによる符号化、変換符号化等を行う。画像データ V_{dgl} の位相がずれることで、サンプリング位置、ブロック位置が、画像データ V_{anl} に係る原符号化データを得たときの位置とはずれ、符号化部 1135 で大きな劣化が発生する。

明 細 書

データ符号化装置およびデータ符号化方法、データ出力装置およびデータ出力方法、信号処理システム、信号処理装置および信号処理方法、並びにデータ復号化装置およびデータ復号化方法

技術分野

この発明は、データ符号化装置およびデータ符号化方法、データ出力装置およびデータ出力方法、信号処理システム、信号処理装置および信号処理方法、並びにデータ復号化装置およびデータ復号化方法に関する。

詳しくは、この発明は、入力されるデータに基づいて当該データに信号劣化要因を生成し、あるいは信号劣化要因が生成されたデータを入力し、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して符号化データを得ることによって、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とするデータ符号化装置等に係るものである。

また、この発明は、符号化されたデジタルデータを復号化して復号化データを得、この復号化データに基づいて当該復号化データに信号劣化要因を生成することによって、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とするデータ出力装置等に係るものである。

また、この発明は、入力された符号化データに復号化処理を施して復号化データを得、この復号化データに基づいて当該復号化データに信号劣化要因を生成し、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣化要因が生成された復号化データを符号化処理して符号化データを得ることによって、2回目以降の符号化、復号化では復号化デジタル信号が著しく劣化し、符号化デジタル信号が復号化され、さらにデジタル・アナログ変換されて得られたアナログ信号を利用した不正コピーを良好に防止できるようにした信号処理装置等に係るものである。

また、この発明は、信号劣化要因が生成された符号化データを入力し、この符

号化データを、信号劣化要因に基づいて信号劣化が増大されるように復号化処理して、復号化データを得ることによって、復号化データが著しく劣化するようにしたデータ復号化装置等に係るものである。

また、この発明は、符号化データを入力し、この符号化データに復号化処理して得られたデータに基づいて信号劣化要因を生成し、この信号劣化要因が生成された符号化データを、信号劣化要因に基づいて信号劣化が増大されるように復号化処理して、復号化データを得ることによって、復号化データが著しく劣化するようにしたデータ復号化装置等に係るものである。

10 背景技術

図 1 は、従来周知の画像表示システム 200 の構成例を示している。この画像表示システム 200 は、アナログの画像データ V_{an} を出力する再生機 210 と、この再生機 210 から出力される画像データ V_{an} による画像を表示するディスプレイ 220 とから構成されている。

再生機 210 では、図示しない光ディスク等の記録媒体から再生された符号化された画像データを復号化部 211 で復号化し、さらに復号化されて得られたデジタルの画像データを D/A (Digital-to-Analog) 変換器 212 でアナログデータに変換することでアナログの画像データ V_{an} が得られる。なお、ディスプレイ 220 は、例えば CRT (Cathode-Ray Tube) ディスプレイ、LCD (Liquid Crystal Display) 等である。

ところで、このような画像表示システム 200 の再生機 210 より出力されるアナログの画像データ V_{an} を利用して、不正コピーが行われるおそれがあった。

すなわち、アナログの画像データ V_{an} は A/D (analog-to-digital) 変換器 231 でデジタルの画像データ V_{dg} に変換されて符号化部 232 に供給される。符号化部 232 では、デジタルの画像データ V_{dg} が符号化されて、符号化された画像データ V_{cd} が得られる。そして、この符号化された画像データ V_{cd} は記録部 233 に供給され、光ディスク等の記録媒体に記録される。

従来、このようなアナログの画像データ V_{an} を利用した不正コピーを防止するために、例えば特開 2001-245270 号公報等で、著作権保護がなされて

いる場合には、アナログの画像データ V_{an} をスクランブル処理して出力したり、あるいはアナログの画像データ V_{an} の出力を禁止することが提案されている。

アナログの画像データ V_{an} をスクランブル処理して出力したり、あるいはアナログの画像データ V_{an} の出力を禁止することで、不正コピーを防止できるが、ディスプレイ 220 に正常な画像が表示されなくなるという問題が発生する。

また従来、特開平 10-289522 号公報等で、再生側の圧縮復号部または記録側の圧縮復号化部のいずれか一方もしくは両方に雑音情報発生部を設け、デジタルビデオデータに 1 回の処理では画像再生時に識別できない程度の雑音情報を埋め込むことにより、コピー自体は可能であるが、複数回繰り返すと画像が著しく劣化し、これによって実質的にコピーの回数を制限するデジタルビデオ装置が提案されている。

また従来、例えば特開平 07-123271 号公報等で、離散コサイン変換 (DCT: Discrete Cosine Transform) 等の直交変換を用いる符号化が知られている。図 2 は、直交変換として DCT を用いた符号化装置 300 の構成例を示している。

入力端子 301 に入力されるデジタル画像信号 V_a はブロック化回路 302 に供給される。このブロック化回路 302 では、有効画面の画像信号 V_a が、例えば (4×4) 画素の大きさのブロックに分割される。

ブロック化回路 302 で得られる各ブロックのデータは DCT 回路 303 に供給される。この DCT 回路 303 では、各ブロックの画素データに対し、ブロック毎に、DCT が行われ、変換係数としての係数データが得られる。この係数データは量子化回路 304 に供給される。

量子化回路 304 では、各ブロックの係数データが、図示しない量子化テーブルを用いて量子化され、各ブロックの量子化係数データが順次得られる。この各ブロックの量子化係数データはエントロピー符号化回路 305 に供給される。この符号化回路 305 では、各ブロックの量子化係数データに対して、例えばハフマン符号化が行われる。この符号化回路 305 より出力される各ブロックのハフマン符号化信号が、出力端子 306 に、符号化デジタル画像信号 V_b として出力される。

図3は、上述した符号化装置300に対応した復号化装置320の構成例を示している。

入力端子321に入力された符号化デジタル画像信号Vbはエントロピー復号化回路322に供給される。この画像信号Vbは、エントロピー符号化信号、例えばハフマン符号化信号である。復号化回路322では、画像信号Vbの復号化が行われ、各ブロックの量子化係数データが得られる。

この各ブロックの量子化係数データは逆量子化回路323に供給される。逆量子化回路323では、各ブロックの量子化係数データに対して逆量子化が行われ、各ブロックの係数データが得られる。この各ブロックの係数データは逆DCT回路324に供給される。逆DCT回路324では、各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に逆DCTが行われて、各ブロックの画素データが得られる。

このように逆DCT回路324で得られる各ブロックの画素データはブロック分解回路325に供給される。このブロック分解回路325では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路325からは復号化デジタル画像信号Va'が得られ、この画像信号Va'は出力端子326に出力される。

再生側の圧縮復号部または記録側の圧縮符号化部で雑音情報を埋め込むものでは、雑音情報発生部とこれを埋め込むための回路が必要となり、回路規模が増大するという問題がある。

また、直交変換を用いる符号化および復号化を行う場合、量子化、逆量子化を経ることになるため、画像データに劣化が発生する。しかしこの場合、2回目以降の符号化、復号化では復号化デジタル画像信号が著しく劣化することはない。上述したアナログ画像信号Vanを利用した不正コピーを防止することができない。

また従来、特開昭61-144989号公報等で、符号化方式の一つとしてADRC (Adaptive Dynamic Range Coding) が知られている。このADRCは、時空間の相関を利用しながら、画像データのレベル方向の冗長度だけを取り除き、コンシールができるように時空間の冗長度は残すようにした符号化方式である。

図4は、ADRCの符号化を行う符号化装置400の構成例を示している。

入力端子401に入力されるデジタルの画像データVcはブロック化回路402に供給される。このブロック化回路402では、有効画面の画像データVcが、例えば(4×4)画素等の大きさのブロックに分割される。

ブロック化回路402でブロック化された画像データは、最大値検出回路403および最小値検出回路404に供給される。最大値検出回路403では、ブロック毎に、画像データの最大値MAXが検出される。最小値検出回路404では、ブロック毎に、画像データの最小値MINが検出される。検出回路403、404で検出される最大値MAX、最小値MINは減算器405に供給される。この減算器405では、ダイナミックレンジ $DR = MAX - MIN$ が演算される。

また、ブロック化回路402より出力される各ブロックの画像データは遅延回路406で時間調整された後に減算器407に供給される。この減算器407には、最小値検出回路404で検出される最小値MINも供給される。この減算器407では、ブロック毎に、ブロックの画像データから当該ブロックの最小値MINが減算されて最小値除去データPDIが得られる。

減算器407で得られる各ブロックの最小値除去データPDIは量子化回路408に供給される。この量子化回路408には、減算器405で求められたダイナミックレンジDRが供給される。この量子化回路408では、最小値除去データPDIがダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップにより量子化される。すなわち、量子化回路408では、量子化ビット数をnとすると、最大値MAXと最小値MINとの間のダイナミックレンジDRが 2^n 等分されたレベル範囲が設定され、最小値除去データPDIがどのレベル範囲に属するかによって、nビットのコード信号が割り当てられる。

図5は、量子化ビット数が3の場合を示しており、最大値MAXと最小値MINとの間のダイナミックレンジDRが8等分されたレベル範囲が設定され、最小値除去データPDIがどのレベル範囲に属するかによって、3ビットのコード信号(000)～(111)が割り当てられる。図5において、th1～th7はレベル範囲の境界を示す閾値である。

図4に戻って、量子化回路408で得られるコード信号DTはデータ合成回路411に供給される。このデータ合成回路411には、減算器405で得られる

ダイナミックレンジDRが遅延回路409で時間調整されて供給されると共に、最小値検出回路404で検出される最小値MINも遅延回路410で時間調整されて供給される。このデータ合成回路411では、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびブロック内の画素数分のコード信号DTが合成されてブロックデータが生成される。そして、このデータ合成回路411で生成された各ブロックのブロックデータが、出力端子412に符号化された画像データVdとして順次出力される。

図6は、上述した符号化装置400に対応した復号化装置420の構成を示している。

- 10 入力端子421に入力された符号化された画像データVdはデータ分解回路422に供給され、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびコード信号DTに分解される。

- 15 データ分解回路422より出力される各ブロックのコード信号DTは、逆量子化回路423に供給される。この逆量子化回路423には、データ分解回路422より出力されるダイナミックレンジDRも供給される。逆量子化回路423では、各ブロックのコード信号DTが、対応したブロックのダイナミックレンジDRに基づいて逆量子化され、最小値除去データPDI'が得られる。

- 20 この場合、図5に示すように、ダイナミックレンジDRが量子化ビット数により等分割され、各領域の中央値L1～L8が、各コード信号DTの復号値（最小値除去データPDI'）として利用される。

逆量子化回路423で得られる各ブロックの最小値除去データPDI'は加算器424に供給される。この加算器424には、データ分解回路422より出力される最小値MINも供給される。加算器424では、最小値除去データPDI'に最小値MINが加算されて画像データが得られる。

- 25 この加算器424で得られる各ブロックの画像データはブロック分解回路425に供給される。ブロック分解回路425では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路425からは復号化された画像データVc'が得られる。この画像データVc'は出力端子426に出力される。

上述した従来のADRCによる符号化を行った場合、図5に示すように、量子

化前のダイナミックレンジDRに対して、逆量子化後のダイナミックレンジDR'が小さくなることから、画像データに劣化が発生する。しかし、この劣化はそれほど大きな劣化ではない。

5 発明の開示

この発明の目的は、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、しかも良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることにある。

また、この発明の目的は、画像が表示されなくなる、回路規模の増大を招く等の不都合が発生することなく、2回目以降の符号化、復号化では画像データを著しく劣化させ、アナログ信号を利用した不正コピーを防止することにある。

この発明に係るデータ符号化装置は、データを符号化するデータ符号化装置において、データが入力される入力部と、入力されたデータに基づいて、このデータに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成部と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化部とを備えるものである。

この発明に係るデータ符号化装置は、データを符号化するデータ符号化装置において、データが入力される入力手段と、入力されたデータに基づいて、このデータに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成手段と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化手段とを備えるものである。

この発明に係るデータ符号化方法は、データを符号化するデータ符号化方法において、データを入力するデータ入力工程と、入力されたデータに基づいて、このデータに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成工程と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化工程とを備えるものである。

例えば、データ符号化装置において、入力部にアナログデータが入力され、信号劣化要因生成部は、入力部に入力されるアナログデータをデジタルデータに変換するアナログ・デジタル変換部と、このアナログ・デジタル変換部から出力されるデジタルデータの位相をずらす位相ずらし部とを備え、データ符号化部は、

位相ずらし部で位相がずらされたデジタルデータを符号化する符号化部を備えるものである。

また例えば、データ符号化装置において、入力部にデジタルデータが入力され、信号劣化要因生成部は、入力部に入力されるデジタルデータの位相をずらす位相ずらし部を備え、データ符号化部は、位相ずらし部で位相がずらされたデジタルデータを符号化する符号化部を備えるものである。

また例えば、データ符号化方法において、入力工程でアナログデータが入力され、入力されたアナログデータをデジタルデータに変換するアナログ・デジタル変換工程をさらに備え、信号劣化要因生成工程は、変換されたデジタルデータの位相をずらす位相ずらし工程を備え、データ符号化工程は、位相がずらされたデジタルデータを符号化する符号化工程を備えるものである。

また例えば、データ符号化方法において、入力工程でデジタルデータが入力され、信号劣化要因生成工程は、入力されたデジタルデータの位相をずらす位相ずらし工程を備え、データ符号化工程は、位相がずらされたデジタルデータを符号化する符号化工程を備えるものである。

入力されたアナログデータがデジタルデータに変換される。そして、このデジタルデータの位相がずらされた後に符号化が行われる。ここで、デジタルデータの位相のずらし幅は、固定、あるいはランダムとされる。ランダムの場合のずらし幅は、例えば電源投入時の乱数発生器の出力に基づいて設定される。

例えば、アナログデータが入力されるものでは、デジタルデータの位相のずらしは、アナログデータをデジタルデータに変換する際に行われる。この場合、例えば、サンプリングクロックの位相をずらすことで、デジタルデータの位相をずらすことができる。また例えば、アナログデータの位相をずらすことで、デジタルデータの位相をずらすことができる。

例えば、符号化はサブサンプリングによる符号化である。この符号化では、デジタルデータの位相がずらされることで、サブサンプリングで得られるデータが、上述の入力アナログデータ（入力デジタルデータ）を取得する際に使用された符号化デジタルデータとは異なる位相のものとなる。そのため、符号化後のデジタルデータを記録媒体に記録する場合には、良好な質を維持できなくなる。

また例えば、符号化はDCT (Discrete Cosine Transform) 等の直交変換を用いた変換符号化である。この符号化では、デジタルデータの位相がずらされることで、直交変換をする際のブロック (DCTブロック) の位置が、上述の入力アナログデータ (入力デジタルデータ) を取得する際に使用された符号化デジタルデータを得る際のブロックの位置からずれたものとなる。そのため、符号化後のデジタルデータを記録媒体に記録する場合には、良好な質を維持できなくなる。

また例えば、符号化はADRC (Adaptive Dynamic Range Coding) である。このADRCの符号化では、位相がずらされたデジタルデータから所定範囲のデジタルデータが抽出され、この抽出されたデジタルデータの最大値、最小値、ダイナミックレンジが検出される。そして、抽出されたデジタルデータから最小値が減算されて最小値除去データが生成され、この最小値除去データがダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化される。

このADRCの符号化では、デジタルデータの位相がずらされることで、デジタルデータを抽出するための所定範囲 (ADRCブロック) の位置が、上述の入力アナログデータ (入力デジタルデータ) を取得する際に使用された符号化デジタルデータを得る際の所定範囲の位置からずれたものとなる。そのため、符号化後のデジタルデータを記録媒体に記録する場合には、良好な質を維持できなくなる。

このように、位相がずらされたデジタルデータを符号化する構成とすることで、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることができる。

例えば、データ符号化装置において、入力部にはデジタルデータが入力され、データ符号化部は信号劣化要因生成部を含み、データ符号化部は、入力部に入力されるデジタルデータを符号化する第1の符号化部と、この第1の符号化部で符号化されたデジタルデータをさらに符号化する第2の符号化部と、この第2の符号化部で符号化されたデジタルデータをさらに符号化する第3の符号化部とを備え、第1の符号化部、第2の符号化部および第3の符号化部の出力データは、入力部に入力されるデジタルデータの位相がずれることによって劣化するものである。例えば、第1の符号化部は、デジタルデータに対してサブサンプリングによ

る符号化を行い、第2の符号化部はA D R Cの符号化を行う。その場合、例えば第3の符号化部は変換符号化を行う。

また例えば、データ符号化装置において、入力部にデジタルデータが入力され、信号劣化要因生成部は、入力部に入力されるデジタルデータに対してサブサンプリングによる符号化を行う第1の符号化部を備え、データ符号化部は、第1の符号化部で符号化されたデジタルデータに対して変換符号化を行う第2の符号化部を備えるものである。

また例えば、データ符号化装置において、入力部にデジタルデータが入力され、信号劣化要因生成部は、入力部に入力されるデジタルデータに対してサブサンプリングによる符号化を行う第1の符号化部を備え、データ符号化部は、第1の符号化部で符号化されたデジタルデータに対してA D R Cの符号化を行う第2の符号化部を備えるものである。

デジタルデータが画像データである場合、第1の符号化部は、ラインオフセットサブサンプリングを行うと共に、連続する2ライン毎にこの2ラインに対応したデジタルデータを構成する画素データを交互に配置して新たなデジタルデータを作成する。この場合、この新たなデジタルデータに対して、第2の符号化部は、変換符号化、あるいはA D R Cの符号化を行う。

各符号化部における劣化によって、符号化後のデジタルデータを記録媒体に記録する場合には、良好な質を維持できなくなる。この場合、良好な質を維持できなくなるという効果は、単一の符号化部を用いる場合と比べて大きなものとなる。

例えば、データ符号化装置において、入力部にはデジタル信号が入力され、信号劣化要因生成部は、入力されたデジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化を行うブロック化部を備え、データ符号化部は、ブロック化部で得られる各ブロックのデータに対してブロック符号化を施して符号化デジタル信号を得るブロック符号化部を備えるものである。

また例えば、データ符号化方法において、入力工程で、デジタル信号が入力され、信号劣化要因生成工程は、入力されたデジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化を行うブ

ロック化工程を備え、データ符号化工程は、ブロック化工程で得られる各ブロックのデータに対してブロック符号化を施して符号化デジタル信号を得るブロック符号化工程を備えるものである。

5 入力デジタル信号がブロック化され、各ブロックのデータに対してブロック符号化が行われる。ブロック化は、各ブロックに含まれる隣接位置のデータ間の相関が低くなるような所定パターンのシャフリングを伴うブロック化とされる。この場合、2回目以降の符号化、復号化に関して、符号化処理で失われる情報、例えば高周波成分を多くでき、符号化デジタル信号、従って復号化デジタル信号の劣化を、より大きくできる。これにより、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることができる。

10 例えば、データ符号化装置において、入力部に入力されたデータから所定範囲のデータを抽出する抽出部をさらに備え、データ符号化部は、抽出部で抽出されたデータの最大値および最小値を検出する最大値／最小値検出部と、この最大値／最小値検出部で検出された最大値および最小値から抽出部で抽出されたデータのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出部と、抽出部で抽出されたデータから最大値／最小値検出部で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成部と、この生成部で生成された最小値除去データを、ダイナミックレンジ検出部で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化データを得る符号化部とを備え、符号化部は、
15 最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行う信号劣化要因生成部を含むものである。

また例えば、データ符号化方法において、入力されたデータから所定範囲のデータを抽出する抽出工程をさらに備え、データ符号化工程は、抽出されたデータの最大値および最小値を検出する第1の検出工程と、検出された最大値および最小値から抽出されたデータのダイナミックレンジを検出する第2の検出工程と、抽出されたデータから検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成工程と、生成された最小値除去データを、検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化データを得る符号化工
25

程とを備え、符号化工程では、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行う信号劣化要因生成工程を含むものである。

5 入力されたデータから所定範囲、例えば 4×4 画素のデータが抽出される。この抽出されたデータの最大値MAXおよび最小値MINが検出され、さらにこれら最大値MAXおよび最小値MINからダイナミックレンジDRが検出される。そして、抽出されたデータから最小値MINが減算されて最小値除去データPDIが生成される。この最小値除去データPDIが、ダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップにより量子化されて符号化データが得られる。この場合、例えばダイナミックレンジDRに応じて、量子化ビット数が変化するよう
10 にされる。これにより、効率のよい符号化が可能となる。

この場合、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップが、他の領域の量子化ステップより大きくした状態で量子化が行われる。そのため、符号化および復号化を経ることによってダイナミックレンジが大きく
15 低下する。これにより、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることができる。

例えば、抽出されたデータに基づいて、最大値側の所定範囲、例えば10%の範囲に含まれるデータの個数である最大値側度数および最小値側の所定範囲、例えば10%の範囲に含まれるデータの個数である最小値側度数が検出される。そして、最小値側度数が最大値側度数より小さいとき、最小値側の領域における量子化ステップが他の領域の量子化ステップより大きくされ、逆に最大値側度数が
20 最小値側度数より小さいとき、最大値側の領域における量子化ステップが他の領域の量子化ステップより大きくされる。

この場合、符号化および復号化を経ることによってダイナミックレンジが大きく
25 低下するが、1回目においては、ダイナミックレンジが大きく低下したとしてもその値が大きく変化するデータの個数は少なく全体として劣化は少ないが、2回目以降においては、ダイナミックレンジの低下に伴ってその値が変化するデータの個数が多くなり、劣化が大きくなる。

例えば、データ符号化装置において、入力部に画像データが入力され、この入

力部に入力される画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換部と、この直交変換部からの各ブロックの変換係数を量子化する量子化部とをさらに備え、信号劣化要因生成部は、高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックを示すブロック

5 情報を発生するブロック情報発生部と、高域周波数領域の範囲を示す範囲情報を発生する範囲情報発生部とを備え、データ符号化部は、量子化部の入力側または出力側において、ブロック情報発生部で発生されるブロック情報で示されるブロックにおける、範囲情報発生部で発生される範囲情報で示される高域周波数領域の変換係数を除去する変換係数除去部を備えるものである。

10 また例えば、データ符号化方法において、入力工程で画像データが入力され、この入力された画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換工程と、この直交変換工程で得られた各ブロックの変換係数を量子化する量子化工程とをさらに備え、信号劣化要因生成工程は、高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックを示すブロック情報を発生するブロック情報発生工程と、高域周波数領域の範囲を示す範囲情報を発生する範囲情報発生工程とを備え、データ符号化工程は量子化工程で量子化する前または後で、上記ブロック情報発生工程で発生されるブロック

15 情報で示されるブロックにおける、上記範囲情報発生工程で発生される範囲情報で示される高域周波数領域の変換係数を除去する変換係数除去工程を備えるものである。

20

符号化においては、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換が行われて変換係数が得られる。直交変換は、例えばDCT（離散コサイン変換）である。そして、各ブロックの変換係数が量子化されることで、符号化データが得られる。

25 この場合、量子化する前または後で、所定ブロックにおける、高域周波数領域の変換係数が除去される。高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックはブロック情報で示され、また高域周波数領域の範囲は範囲情報で示される。例えば、高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックは、水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方向に、一つおきに選択される。

この場合、復号化においては、符号化データに対して逆量子化が行われる。そして、各ブロックの変換係数に対して逆直交変換が行われて画像データが得られる。この場合、逆量子化する前または後で、上述した所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数の補間が行われる。この補間は、当該ブロックの近傍に位置し、符号化の際に高域周波数領域の変換係数が除去されていないブロックの変換係数を用いて行われる。

なお、符号化データが量子化データをさらに可変長符号化して得られたものである場合、復号化においては、逆量子化が行われる前に、符号化データに対して可変長復号化が行われる。

上述したように、符号化の際には直交変換して得られる各ブロックの変換係数のうち、所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を除去し、また復号化の際には、上述した所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間するものである。

この場合、符号化されたデータを、近傍に位置するブロックにおける劣化のない高域周波数領域の変換係数を用いて復号化するので、他の通常の復号化装置を使い高域周波数領域の変換係数がない符号化データそのまま復号化するよりも、1回目の符号化、復号化に関しては、エッジ部が改善されるため、画質が向上する。

2回目以降の符号化、復号化にあっても、1回目の符号化、復号化と同様に、所定ブロックの高域周波数領域の変換係数が近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間される。しかしこの場合、アナログデータからデジタルデータに変換する際のサンプリング位相の揺らぎのために、ブロック位置が1回目の符号化、復号化の場合のブロック位置とはずれる。そのため、上述の近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数は1回目の符号化、復号化により劣化したものとなっており、従って所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間した場合、画像データに大きな劣化が発生する。これにより、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることができる。

なお、符号化の際に所定ブロックの変換係数から除去すべき高域周波数領域の範囲を可変できるようにしてもよい。その場合、当該所定ブロックの符号化データには、高域周波数領域の除去範囲を示す範囲情報が付加されて伝送されることになる。そして、復号化の際には、その範囲情報に基づいて、近傍に位置するブロックから高域周波数領域の変換係数が補間される。このように、所定ブロックの変換係数から除去すべき高域周波数領域の範囲を可変できるようにすることで、符号化、復号化を経ることによる画像データの劣化の強度を所望の値に設定できる。

この発明に係るデータ符号化装置は、データを符号化するデータ符号化装置において、信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部によって信号劣化要因が生成されたデータが入力される入力部と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化部とを備えるものである。

また、この発明に係るデータ符号化装置は、データを符号化するデータ符号化装置において、信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部によって信号劣化要因が生成されたデータが入力される入力手段と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化手段とを備えるものである。

また、この発明に係るデータ符号化方法は、データを符号化するデータ符号化方法において、信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部によって信号劣化要因が生成されたデータが入力される入力工程と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化工程とを備えるものである。

例えば、データ符号化装置において、入力部には、第1のデジタル信号に対して符号化処理、復号化処理、アナログ歪みを生じるデジタル・アナログ変換処理およびアナログ・デジタル変換処理を順次施して得られる第2のデジタル信号が入力され、データ符号化部は、入力部に入力される第2のデジタル信号に対して符号化処理を施して符号化デジタル信号を得る符号化部を備え、第1のデジタル信号に対して符号化処理および復号化処理を施して得られる復号化デジタル信号

に比べて、符号化部で得られる符号化デジタル信号を復号化して得られる復号化デジタル信号の方が劣化の程度が大きいものである。

また例えば、データ符号化方法において、入力工程では、第1のデジタル信号に対して符号化処理、復号化処理、アナログ歪みを生じるデジタル・アナログ変換処理およびアナログ・デジタル変換処理を順次施して得られる第2のデジタル信号が入力され、データ符号化工程は、入力工程で入力される第2のデジタル信号に対して符号化処理を施して符号化デジタル信号を得る符号化工程を備え、第1のデジタル信号に対して符号化処理および復号化処理を施して得られる復号化デジタル信号に比べて、符号化工程で得られる符号化デジタル信号を復号化して得られる復号化デジタル信号の方が劣化の程度が大きいものである。

アナログ歪みを伴うアナログ信号がデジタル信号に変換され、このデジタル信号に対して符号化処理が施されて符号化デジタル信号が得られる。例えば、アナログ歪みは、デジタル・アナログ変換時に高周波成分が除去されることで生じる歪み、デジタル・アナログ変換時に信号の位相がずれることで生じる歪み等である。ここで、符号化処理は、アナログ歪みのデジタル信号への影響により、符号化デジタル信号の劣化を増大させてしまうものである。

この場合、2回目以降の符号化、復号化に関しては、必ず、アナログ歪みを伴うアナログ信号に対応したデジタル信号に上述した符号化処理が施されることとなり、符号化デジタル信号の劣化が大きくなる。これにより、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることができ、したがって、アナログ信号を利用した不正コピーを防止することができる。

例えば、符号化はブロック符号化である。この場合、アナログ信号に対応したデジタル信号がブロック化され、各ブロックのデータに対してブロック符号化が行われる。この場合、ブロック化は、例えば、各ブロックに含まれる隣接位置のデータ間の相関が低くなるような所定パターンのシャフリングを伴うブロック化とされる。これにより、上述した2回目以降の符号化、復号化に関して、符号化処理で失われる情報、例えば高周波成分を多くでき、符号化デジタル信号、従って復号化デジタル信号の劣化を、より大きくできる。

この発明に係るデータ出力装置は、データを出力するデータ出力装置において、符号化されたデジタルデータを出力するデータ出力部と、出力されるデジタルデータを復号化し、復号化データを得るデータ復号化部と、復号化データに対応する同期信号を発生する同期信号発生部と、復号化データに基づいて、復号化データに、信号劣化を増大させるような信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成部と、この信号劣化要因生成部から出力されたデータと同期信号発生部で発生された同期信号を合成する合成部とを備えるものである。

また、この発明に係るデータ出力装置は、データを出力するデータ出力装置において、符号化されたデジタルデータを出力するデータ出力手段と、出力されるデジタルデータを復号化し、復号化データを得るデータ復号化手段と、復号化データに対応する同期信号を発生する同期信号発生手段と、復号化データに基づいて、上記復号化データに、信号劣化を増大させるような信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成手段と、この信号劣化要因生成手段から出力されたデータと上記同期信号発生手段で発生された同期信号を合成する合成手段とを備えるものである。

また、この発明に係るデータ出力方法は、データを出力するデータ出力方法において、符号化されたデジタルデータを出力するデータ出力工程と、出力されるデジタルデータを復号化し、復号化データを得るデータ復号化工程と、復号化データに対応する同期信号を発生する同期信号発生工程と、復号化データに基づいて、上記復号化データに、信号劣化を増大させるような信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成工程と、信号劣化要因が生成されたデータと同期信号を合成する合成工程とを備えるものである。

例えば、データ出力装置において、信号劣化要因生成部は、同期信号発生部で発生される同期信号および復号化部から出力されるデジタルデータの位相を相対的にずらす位相ずらし部を備え、合成部は、位相ずらし部で相対的に位相がずらされた同期信号およびデジタルデータを合成するものである。

また例えば、データ出力方法において、信号劣化要因生成工程は、発生された同期信号および復号化されて得られたデジタルデータの相対的な位相をずらす位相ずらし工程を備え、合成工程では、相対的な位相がずらされた同期信号および

デジタルデータを合成するものである。

符号化されたデジタルデータが、例えば記録媒体から再生されて出力される。
また例えば、この符号化されたデジタルデータは、放送信号が処理されて出力される。この場合、この符号化されたデジタルデータは復号化される。符号化されたデジタルデータは、例えば、サブサンプリングによる符号化、変換符号化、あるいはA D R Cの符号化等を行うことで得られたものである。

復号化して得られたデジタルデータに対応した同期情報に基づいて同期信号が発生される。そして、この同期信号と復号化して得られたデジタルデータとの位相が相対的にずらされた後に、これら同期信号およびデジタルデータが合成される。このように合成されて得られるデジタルデータは、例えばアナログデータに変換される。位相のずらしは、例えば同期信号またはデジタルデータの位相をずらすことで行うことができる。ここで、位相のずらし幅は、固定、あるいはランダムとされる。

このように同期信号と復号化して得られたデジタルデータとの位相が相対的にずらされる。そのため、同期信号に基づいてデジタルデータを処理して再び符号化を行う場合には、大きな劣化が発生する。なお、このように同期信号とデジタルデータとの位相を相対的にずらしたことによって、このデジタルデータによる出力の質は低下しない。

例えば符号化がサブサンプリングによる符号化である場合、同期信号とデジタルデータの位相が相対的にずらされることで、サブサンプリングで得られるデータが、上述の復号化前の符号化デジタルデータとは異なる位相のものとなる。そのため、符号化後のデジタルデータを記録媒体に記録する場合には、良好な質を維持できない。

また例えば、符号化がD C T等の直交変換を用いた変換符号化である場合には、同期信号とデジタルデータの位相が相対的にずらされることで、直交変換をする際のブロック（D C Tブロック）の位置が、上述の復号化前の符号化デジタルデータを得る際のブロックの位置からずれたものとなる。そのため、符号化後のデジタルデータを記録媒体に記録する場合には、良好な質を維持できない。

また例えば、符号化がA D R Cの符号化である場合には、同期信号とデジタル

データとの位相が相対的にずらされることで、デジタルデータを抽出するための所定範囲（ADRCブロック）の位置が、上述の復号化前の符号化デジタルデータを得る際の所定範囲の位置からずれたものとなる。そのため、符号化後のデジタルデータを記録媒体に記録する場合には、良好な質を維持できなくなる。

- 5 このように、出力すべきデジタルデータと同期信号の位相を相対的にずらす構成とすることで、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることができる。

10 この発明に係る信号処理システムは、符号化されたデータが入力される入力部と、入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデータ復号化部と、復号化データに基づいて、復号化データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成部と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化部とを備えるものである。

15 また、この発明に係る信号処理システムは、符号化されたデータが入力される入力手段と、入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデータ復号化手段と、復号化データに基づいて、上記復号化データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成手段と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化手段とを備えるものである。

20 例えば、信号処理システムにおいて、入力部に入力される符号化データは、符号化デジタル信号であって、データ復号化部は、符号化デジタル信号に対して復号化処理を施して復号化デジタル信号を得るものであり、信号劣化要因生成部は、データ復号化部で得られる復号化デジタル信号に対してデジタル・アナログ変換処理を施してアナログ歪みを伴うアナログ信号を得るデジタル・アナログ変換部と、デジタル・アナログ変換部で得られるアナログ信号に対してアナログ・デジタル変換処理を施してデジタル信号を得るアナログ・デジタル変換部とを備え、データ符号化部は、アナログ・デジタル変換部で得られるデジタル信号に対して符号化処理を施して符号化デジタル信号を得る符号化部を備え、符号化部における符号化処理は、アナログ歪みのデジタル信号への影響により、符号化デジタル

25

信号の劣化を増大させてしまうものである。

この発明に係る信号処理装置は、符号化されたデータが入力される入力部と、
入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデータ復号化
部と、復号化データに基づいて、復号化データに信号劣化要因を生成する信号劣
5 化要因生成部と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、信号劣
化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化
部とを備えるものである。

また、この発明に係る信号処理装置は、符号化されたデータが入力される入力
手段と、入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデー
10 タ復号化手段と、復号化データに基づいて、復号化データに信号劣化要因を生成
する信号劣化要因生成手段と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるよ
うに、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得る
データ符号化手段とを備えるものである。

また、この発明に係る信号処理方法は、符号化されたデータが入力される入力
15 工程と、入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデー
タ復号化工程と、復号化データに基づいて、復号化データに信号劣化要因を生成
する信号劣化要因生成工程と、信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるよ
うに、信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得る
データ符号化工程とを備えるものである。

20 例えば、信号処理装置において、入力部に入力される符号化データは、符号化
デジタル信号であって、データ復号化部は、符号化デジタル信号に対して復号化
処理を施して復号化デジタル信号を得るものであり、信号劣化要因生成部は、デー
タ復号化部で得られる復号化デジタル信号に対してデジタル・アナログ変換処理
を施してアナログ歪みを伴うアナログ信号を得るデジタル・アナログ変換部と、
25 このデジタル・アナログ変換部で得られるアナログ信号に対してアナログ・デジ
タル変換処理を施してデジタル信号を得るアナログ・デジタル変換部とを備え、
データ符号化部は、アナログ・デジタル変換部で得られるデジタル信号に対して
符号化処理を施して符号化デジタル信号を得る符号化部を備え、符号化部におけ
る符号化処理は、アナログ歪みのデジタル信号への影響により、符号化デジタル

信号の劣化を増大させてしまうものである。

また例えば、信号処理方法において、入力工程で入力される符号化データは、符号化デジタルデータであって、データ復号化工程では、符号化デジタル信号に対して復号化処理を施して復号化デジタル信号を得るものであり、信号劣化要因生成工程は、データ復号化工程で得られる復号化デジタル信号に対してデジタル・アナログ変換処理を施してアナログ歪みを伴うアナログ信号を得るデジタル・アナログ変換工程と、このデジタル・アナログ変換工程で得られるアナログ信号に対してアナログ・デジタル変換処理を施してデジタル信号を得るアナログ・デジタル変換工程とを備え、データ符号化工程は、アナログ・デジタル変換工程で得られるデジタル信号に対して符号化処理を施して符号化デジタル信号を得る符号化工程を備え、符号化工程における符号化処理は、アナログ歪みのデジタル信号への影響により、符号化デジタル信号の劣化を増大させてしまうものである。

アナログ歪みを伴うアナログ信号がデジタル信号に変換され、このデジタル信号に対して符号化処理が施されて符号化デジタル信号が得られる。例えば、アナログ歪みは、デジタル・アナログ変換時に高周波成分が除去されることで生じる歪み、デジタル・アナログ変換時に信号の位相がずれることで生じる歪み等である。ここで、符号化処理は、アナログ歪みのデジタル信号への影響により、符号化デジタル信号の劣化を増大させてしまうものである。

この場合、2回目以降の符号化、復号化に関しては、必ず、アナログ歪みを伴うアナログ信号に対応したデジタル信号に上述した符号化処理が施されることとなり、符号化デジタル信号の劣化が大きくなる。これにより、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とすることができ、アナログ信号を利用した不正コピーを防止することができる。

例えば、符号化はブロック符号化である。この場合、アナログ信号に対応したデジタル信号がブロック化され、各ブロックのデータに対してブロック符号化が行われる。この場合、ブロック化は、例えば、各ブロックに含まれる隣接位置のデータ間の相関が低くなるような所定パターンのシャフリングを伴うブロック化とされる。これにより、上述した2回目以降の符号化、復号化に関して、符号化処理で失われる情報、例えば高周波成分を多くでき、符号化デジタル信号、従っ

て復号化デジタル信号の劣化を、より大きくできる。

この発明に係るデータ復号化装置は、信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部を含む符号化装置で符号化されたデータを復号化する装置において、符号化データが入力される入力部と、入力された符号化データを、生成
5 された信号劣化要因に基づいて、信号劣化が増大されるように復号化処理して、復号化データを得るデータ復号化部とを備えるものである。

またこの発明に係るデータ復号化装置は、信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部を含む符号化装置で符号化されたデータを復号化する装置において、符号化データが入力される入力手段と、入力された符号化データを、
10 生成された信号劣化要因に基づいて、信号劣化が増大されるように復号化処理して、復号化データを得るデータ復号化手段とを備えるものである。

また、この発明に係るデータ復号化方法は、信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成工程を含む符号化方法で符号化されたデータを復号する方法において、符号化データが入力される入力工程と、入力された符号化デー
15 タを、生成された信号劣化要因に基づいて、信号劣化が増大されるように復号化処理して、復号化データを得るデータ復号化工程とを備えるものである。

例えば、データ復号化装置において、デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られた、信号劣化要因が
20 生成された符号化デジタル信号を復号化する装置であって、データ復号化部は、符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理を施すブロック復号化部と、このブロック復号化部で得られる各ブロックのデータをデシャフリングして逆ブロック化を行う逆ブロック化部とを備えるものである。

また例えば、データ復号化方法において、デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られた、信号劣化要因が生成された符号化デジタル信号を復号する方法であって、データ復号化工程は、符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理を施すブロック復号化工程と、このブロック復号化工程で得られる各ブロックのデータをデシャフリング
25

して逆ブロック化を行う逆ブロック化工程とを備えるものである。

5 信号劣化要因が生成された符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理が施される。この符号化デジタル信号は、デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られたものである。この場合、2回目以降の符号化、復号化に関して、符号化処理で失われる情報、例えば高周波成分を多くでき、符号化デジタル信号、従って復号化デジタル信号の劣化を、より大きくできる。

10 例えば、データ復号化装置において、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、この直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化されると共に、この量子化の前または後で所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数が除去されることで得られた、信号劣化要因が生成された符号化データを復号化する装置であって、データ復号化部は、符号化データを逆量子化する逆量子化部と、この逆量子化部からの各ブロックの
15 変換係数に対して逆直交変換をして画像データを得る逆直交変換部と、逆量子化部の入力側または出力側において、所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、この所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間する変換係数補間部とを備えるものである。

20 また例えば、データ復号化方法において、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、この直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化されると共に、この量子化の前または後で所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数が除去されることで得られた、信号劣化要因が生成された符号化データを復号する方法であって、データ復号化工程は、符号化データを逆量子化する逆量子化工程と、逆量子化工程で逆量子化
25 されて得られた各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして画像データを得る逆直交変換工程と、逆量子化工程で逆量子化する前または後で所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、この所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間する変換係数補間工程とを備えるものである。

符号化においては、画像データを２次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換が行われて変換係数が得られる。直交変換は、例えばＤＣＴ（離散コサイン変換）である。そして、各ブロックの変換係数が量子化されることで、符号化データが得られる。

5 この場合、量子化する前または後で、所定ブロックにおける、高域周波数領域の変換係数が除去される。高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックはブロック情報で示され、また高域周波数領域の範囲は範囲情報で示される。例えば、高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックは、水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方向に、一つおきに選択される。

10 そして、復号化においては、符号化データに対して逆量子化が行われる。そして、各ブロックの変換係数に対して逆直交変換が行われて画像データが得られる。この場合、逆量子化する前または後で、上述した所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数の補間が行われる。この補間は、当該ブロックの近傍に位置し、符号化の際に高域周波数領域の変換係数が除去されていないブロックの変換係数
15 を用いて行われる。

 なお、符号化データが量子化データをさらに可変長符号化して得られたものである場合、復号化においては、逆量子化が行われる前に、符号化データに対して可変長復号化が行われる。

 上述したように、符号化の際には直交変換して得られる各ブロックの変換係数
20 のうち、所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を除去し、また復号化の際には、上述した所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間するものである。

 この場合、符号化されたデータを、近傍に位置するブロックにおける劣化のない高域周波数領域の変換係数を用いて復号化するので、他の通常の復号化装置を
25 使い高域周波数領域の変換係数がない符号化データそのまま復号化するよりも、１回目の符号化、復号化に関しては、エッジ部が改善されるため、画質が向上する。

 ２回目以降の符号化、復号化にあっても、１回目の符号化、復号化と同様に、所定ブロックの高域周波数領域の変換係数が近傍に位置するブロックの高域周波

数領域の変換係数を用いて補間される。しかしこの場合、アナログデータからデジタルデータに変換する際のサンプリング位相の揺らぎのために、ブロック位置が1回目の符号化、復号化の場合のブロック位置とはずれる。そのため、上述の近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数は1回目の符号化、復号化により劣化したものとなっており、従って所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間した場合、画像データに大きな劣化が発生する。

この発明に係るデータ復号化装置は、符号化されたデータを復号化する装置において、符号化データが入力される入力部と、入力された符号化データに、この符号化データに基づいて信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成部と、信号劣化要因に基づいて信号劣化が増大されるように、信号劣化要因が生成されたデータを復号化処理して復号化データを得るデータ復号化部とを備えるものである。

この発明に係るデータ復号化装置は、符号化されたデータを復号化する装置において、符号化データが入力される入力手段と、入力された符号化データに、この符号化データに基づいて信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成手段と、信号劣化要因に基づいて信号劣化が増大されるように、信号劣化要因が生成されたデータを復号化処理して復号化データを得るデータ復号化手段とを備えるものである。

この発明に係るデータ復号化方法は、符号化されたデータを復号する方法において、符号化データが入力される入力工程と、入力された符号化データに、この符号化データに基づいて信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成工程と、信号劣化要因に基づいて信号劣化が増大されるように、信号劣化要因が生成されたデータを復号化処理して復号化データを得るデータ復号化工程とを備えるものである。

上述したデータ復号化装置、データ復号化方法は、予め信号劣化要因が生成された符号化データが入力されるものであるが、このデータ復号化装置、データ復号化方法は、符号化データが入力された後に、当該符号化データに信号劣化要因が生成されるものである。

例えば、データ復号化装置において、デジタル信号に対して隣接データ間の相

関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られた符号化デジタル信号を復号化する装置であって、信号劣化要因生成部は、符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理を施すブロック復号化部と、ブロック復号化部で得られる各ブロックのデータをデシャフリングするデシャフリング部とを備え、データ復号化部は、デシャフリングされたデータに基づいて逆ブロック化を行う逆ブロック化部を備えるものである。

また例えば、データ復号化方法において、デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られた符号化デジタル信号を復号化する方法であって、信号劣化要因生成工程は、符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理を施すブロック復号化工程と、ブロック復号化工程で得られる各ブロックのデータをデシャフリングするデシャフリング工程とを備え、データ復号化工程は、デシャフリングされたデータに基づいて逆ブロック化を行う逆ブロック化工程を備えるものである。

信号劣化要因が生成された符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理が施される。この符号化デジタル信号は、デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られたものである。この場合、2回目以降の符号化、復号化に関して、符号化処理で失われる情報、例えば高周波成分を多くでき、符号化デジタル信号、従って復号化デジタル信号の劣化を、より大きくできる。

例えば、データ復号化装置において、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、この直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化されることで得られた符号化データを復号化する装置であって、信号劣化要因生成部は、符号化データを逆量子化する逆量子化部と、この逆量子化部からの各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして画像データを得る逆直交変換部と、逆量子化部の入力側または出力側において、所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、この所定ブロックの近傍に位置

するブロックの高域周波数領域の変換係数に基づいて取得する変換係数取得部とを備え、データ復号化部は、取得された所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を、所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数として用いるものである。

- 5 また例えば、データ復号化方法において、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、この直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化されることで得られた符号化データを復号化する方法であって、信号劣化要因生成工程は、符号化データを逆量子化する逆量子化工程と、逆量子化工程からの各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして
10 画像データを得る逆直交変換工程と、逆量子化工程の入力側または出力側において、所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、この所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数に基づいて取得する変換係数取得工程とを備え、データ復号化工程では、取得された所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を、所定ブロックにおける高域周
15 波数領域の変換係数として用いるものである。

符号化においては、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換が行われて変換係数が得られる。直交変換は、例えばDCT（離散コサイン変換）である。そして、各ブロックの変換係数が量子化されることで、符号化データが得られる。

- 20 復号化においては、符号化データに対して逆量子化が行われる。そして、各ブロックの変換係数に対して逆直交変換が行われて画像データが得られる。この場合、逆量子化する前または後で、上述した所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数が、当該所定ブロックの近傍に位置するブロックの変換係数に基づいて取得される。そして、このように取得された所定ブロックにおける高域周波数
25 領域の変換係数が、当該所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数として用いられる。

上述したように、復号化の際には、上述した所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数として、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数に基づいて取得されたものを用いるものである。

この場合、所定ブロックの符号化データを、近傍に位置するブロックにおける劣化のない高域周波数領域の変換係数を用いて復号化するので、1回目の符号化、復号化に関しては、画質の劣化は少ない。

- 2回目以降の符号化、復号化にあっても、1回目の符号化、復号化と同様に、
- 5 所定ブロックの高域周波数領域の変換係数として近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数が用いられる。しかしこの場合、アナログデータからデジタルデータに変換する際のサンプリング位相の揺らぎのために、ブロック位置が1回目の符号化、復号化の場合のブロック位置とはずれる。そのため、上述の近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数は1回目の符号化、復号化に
- 10 より劣化したものとなっており、従って所定ブロックの高域周波数領域の変換係数として近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いた場合、画像データに大きな劣化が発生する。

図面の簡単な説明

- 15 図1は、従来の画像表示システムの構成を示すブロック図である。
- 図2は、従来の符号化装置の構成を示すブロック図である。
- 図3は、従来の復号化装置の構成を示すブロック図である。
- 図4は、従来の符号化装置（ADRC）の構成を示すブロック図である。
- 図5は、ADRCの量子化、逆量子化を説明するための図である。
- 20 図6は、従来の復号化装置（ADRC）の構成を示すブロック図である。
- 図7は、この発明の第1の実施の形態としての画像表示システムの構成を示すブロック図である。
- 図8は、位相ずらしを説明するための図である。
- 図9は、符号化部（サブサンプリング）の構成を示すブロック図である。
- 25 図10は、復号化部（サブサンプリング）の構成を示すブロック図である。
- 図11A～図11Fは、符号化（サブサンプリング）による劣化を説明するための図である。
- 図12は、符号化部（DCT）の構成を示すブロック図である。
- 図13は、復号化部（DCT）の構成を示すブロック図である。

図 1 4 は、D C T ブロックのブロック化を説明するための図である。

図 1 5 は、符号化部（サブサンプリング＋D C T）の構成を示すブロック図である。

5 図 1 6 A ～ 図 1 6 C は、サブサンプリングと D C T ブロックとの関係を示す図である。

図 1 7 は、復号化部（サブサンプリング＋D C T）の構成を示すブロック図である。

図 1 8 は、符号化部（A D R C）の構成を示すブロック図である。

図 1 9 は、A D R C の量子化、逆量子化を説明するための図である。

10 図 2 0 は、復号化部（A D R C）の構成を示すブロック図である。

図 2 1 は、A D R C ブロックのブロック化を説明するための図である。

図 2 2 は、符号化部（サブサンプリング＋A D R C）の構成を示すブロック図である。

15 図 2 3 A ～ 図 2 3 C は、サブサンプリングと A D R C ブロックとの関係を示す図である。

図 2 4 は、復号化部（サブサンプリング＋A D R C）の構成を示すブロック図である。

図 2 5 は、符号化部（サブサンプリング＋A D R C＋D C T）の構成を示すブロック図である。

20 図 2 6 は、復号化部（サブサンプリング＋A D R C＋D C T）の構成を示すブロック図である。

図 2 7 は、この発明の第 2 の実施の形態としての画像表示システムの構成を示すブロック図である。

25 図 2 8 は、この発明の第 3 の実施の形態としての画像表示システムの構成を示すブロック図である。

図 2 9 は、符号化部の構成を示すブロック図である。

図 3 0 は、ブロック化を説明するための図である。

図 3 1 は、シャプニングパターンの一例を説明するための図である。

図 3 2 は、符号化処理の手順を示すフローチャートである。

図 3 3 は、復号化部の構成を示すブロック図である。

図 3 4 は、復号化処理の手順を示すフローチャートである。

図 3 5 は、符号化部の他の構成を示すブロック図である。

図 3 6 は、ADRC の量子化、逆量子化の動作を説明するための図である。

5 図 3 7 は、復号化部の他の構成を示すブロック図である。

図 3 8 A、図 3 8 B は、シャフリングパターンの他の例を説明するための図である。

図 3 9 は、この発明の第 4 の実施の形態としての画像表示システムの構成を示すブロック図である。

10 図 4 0 は、符号化部 (ADRC) の構成を示すブロック図である。

図 4 1 は、ADRC のブロック化を説明するための図である。

図 4 2 は、ADRC の量子化、逆量子化を説明するための図である。

図 4 3 は、復号化部 (ADRC) の構成を示すブロック図である。

図 4 4 は、符号化部 (ADRC) の他の構成を示すブロック図である。

15 図 4 5 は、画像データの例を示す図である。

図 4 6 は、度数判定の処理を説明するための図である。

図 4 7 は、度数判定処理の手順を示すフローチャートである。

図 4 8 は、ADRC の量子化、逆量子化を説明するための図である。

図 4 9 は、復号化部 (ADRC) の他の構成を示すブロック図である。

20 図 5 0 は、この発明の第 5 の実施の形態としての画像表示システムの構成を示すブロック図である。

図 5 1 は、符号化部の構成を示すブロック図である。

図 5 2 は、DCT のブロック化を説明するための図である。

図 5 3 は、高域係数除去部の構成を示すブロック図である。

25 図 5 4 は、高域係数の除去と補間の一例を説明するための図である。

図 5 5 は、復号化部の構成を示すブロック図である。

図 5 6 は、高域係数補間部の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

この発明の第1の実施の形態について説明する。図7は、実施の形態としての画像表示システム1000の構成を示している。

この画像表示システム1000は、アナログの画像データVan1を出力する再生機1110と、この再生機1110から出力される画像データVan1による画像を
5 表示するディスプレイ1120とを有している。

再生機1110では、図示しない光ディスク等の記録媒体から再生された符号化された画像データを復号化部1111で復号化し、さらに復号化されて得られたデジタルの画像データをD/A変換器1112でアナログデータに変換することで、アナログの画像データVan1が得られる。なお、ディスプレイ1120は、
10 例えばCRTディスプレイ、LCD等である。

また、この画像表示システム1000は、アナログの画像データVan1を利用して、再び符号化処理を行い、符号化された画像データを光ディスク等の記録媒体に記録する符号化装置1130を有している。

この符号化装置1130は、再生機1110より出力されるアナログの画像データVan1から垂直同期信号VDおよび水平同期信号HDを分離する同期分離回路
15 1131と、この同期分離回路1131で分離された同期信号VD、HDを遅延する遅延回路1132と、この遅延回路1132で遅延された同期信号VD、HDに基づいて、有効画面の範囲でサンプリングクロックCLKを発生するクロック発生回路1133とを有している。

20 ここで、遅延回路1132では、同期信号VD、HDが、それぞれ固定時間あるいはランダムな時間だけ遅延される。ランダムな時間は、例えば乱数発生器を持っており、電源オン時に発生される乱数に基づいて決定でき、あるいはメモリに所定種類の時間を用意しており、電源オン毎に順次選択して得ることができる。

また、符号化装置1130は、再生機1110より出力されるアナログの画像
25 データVan1をデジタルデータに変換するA/D変換器1134を有している。このA/D変換器1134には、上述したクロック発生回路1133で発生されるサンプリングクロックCLKが供給される。

上述したように、同期分離回路1131で分離された同期信号VD、HDは遅延回路1132を介してクロック発生回路1133に供給されるものであり、こ

のサンプリングクロックCLKの位相は、同期信号VD、HDを直接クロック発生回路1133に供給する場合と比べて、垂直方向および水平方向にずれたものとなる。

このようにサンプリングクロックCLKの位相がずれることで、A/D変換器1134より出力されるデジタルの画像データVdg1の位相も垂直方向および水平方向にずれたものとなる。この場合、A/D変換器1134は、位相ずらし手段を含むものである。

図8の「●」で示す位置は、A/D変換器1134より出力されるデジタルの画像データVdg1を構成する各画素データの画素位置の一例を示している。「○」で示す位置は、位相をずらしていない場合の画素位置を示している。この場合、水平方向には ϕh だけ位相がずれており、垂直方向には ϕv だけ位相がずれている。 ϕh は水平方向のずらし幅であり、 ϕv は垂直方向のずらし幅である。

なお、図8に示す例では、水平方向および垂直方向の双方に位相をずらしたものであるが、水平方向または垂直方向の一方に位相をずらすこともできる。また、図8に示す例から明らかなように、水平方向への位相のずらし幅は画素間隔より小さな精度で設定できるが、垂直方向へのずらし幅は画素間隔の整数倍にしか設定できない。上述したように同期信号VD、HDの遅延時間をランダムな時間とすると、ずらし幅 ϕh 、 ϕv が遅延時間の変化と共に変化することになる。

図7に戻って、また符号化装置1130は、A/D変換器1134より出力されるデジタルの画像データVdg1を符号化する符号化部1135を有している。この符号化部1135では、上述した再生機1110で光ディスク等の記録媒体から再生されて得られる符号化された画像データと同様の符号化が行われる。また、この符号化は、上述したように画像データVdg1の位相がずれることで、当該符号化により大きな劣化が発生するものである。符号化部1135の具体構成については後述する。

また、符号化装置1130は、符号化部1135より出力される符号化された画像データVcdを光ディスク等の記録媒体に記録する記録部1136を有している。この場合、記録部1136では、アナログの画像データVan1に基づくコピーが行われることとなる。

また、符号化装置 1 1 3 0 は、符号化部 1 1 3 5 より出力される符号化された画像データ Vcd を復号化する復号化部 1 1 3 7 と、この復号化部 1 1 3 7 で復号化されて得られたデジタルの画像データ Vdg2 をアナログデータに変換する D/A 変換器 1 1 3 8 と、この D/A 変換器 1 1 3 8 より出力されるアナログの画像データ Van2 による画像を表示するディスプレイ 1 1 3 9 とを有している。ディスプレイ 1 1 3 9 は、例えば CRT ディスプレイ、LCD 等である。

次に、符号化装置 1 1 3 0 の動作を説明する。

再生機 1 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ Van1 は同期分離回路 1 1 3 1 に供給される。この同期分離回路 1 1 3 1 では、画像データ Van1 から垂直同期信号 VD および水平同期信号 HD が分離される。このように分離された同期信号 VD, HD は遅延回路 1 1 3 2 で遅延された後にクロック発生回路 1 1 3 3 に供給される。

クロック発生回路 1 1 3 3 では、遅延された同期信号 VD, HD に基づいて、有効画面の範囲でサンプリングクロック CLK が発生される。このサンプリングクロック CLK は、同期分離回路 1 1 3 1 で分離される同期信号 VD, HD そのものに基づいて発生する場合と比べて、垂直方向および水平方向に位相がずれたものとなる。

また、再生機 1 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ Van1 は A/D 変換器 1 1 3 4 に供給される。この A/D 変換器 1 1 3 4 には、上述したクロック発生回路 1 1 3 3 で発生されるサンプリングクロック CLK が供給される。この A/D 変換器 1 1 3 4 では、アナログの画像データ Van1 が、サンプリングクロック CLK でサンプリングされて、デジタルデータに変換される。

この場合、サンプリングクロック CLK の位相が上述したように垂直方向および水平方向にずれたものとなっていることから、A/D 変換器 1 1 3 4 より出力されるデジタルの画像データ Vdg1 の位相も垂直方向および水平方向にずれたものとなる（図 8 参照）。

この A/D 変換器 1 1 3 4 より出力されるデジタルの画像データ Vdg1 は符号化部 1 1 3 5 に供給される。この符号化部 1 1 3 5 では、画像データ Vdg1 が符号化されて、符号化された画像データ Vcd が得られる。この場合、上述したように画

像データ V_{dg1}の位相がずれているため、この符号化部 1 3 4 における符号化により大きな劣化が発生する。

この符号化部 1 1 3 5 より出力される符号化された画像データ V_{cd}は記録部 1 1 3 6 に供給される。記録部 1 1 3 6 では、この画像データ V_{cd}が光ディスク等の記録媒体に記録され、アナログの画像データ V_{an1}に基づくコピーが行われる。
5 このように記録媒体に記録される画像データ V_{cd}は劣化したものとなっているので、この記録媒体に記録された画像データ V_{cd}を再生して得られる画像の画質は、再生機 1 1 1 0 より出力されるアナログの画像信号 V_{an}による画像に比べて大幅に劣化したものとなる。したがって、この符号化装置 1 1 3 0 では、良好な画質
10 を維持したままでのコピーは不可能となる。

また、符号化部 1 1 3 5 より出力される符号化された画像データ V_{cd}は復号化部 1 1 3 7 に供給されて復号化される。この復号化部 1 1 3 7 で復号化されて得られたデジタルの画像データ V_{dg2}は D/A 変換器 1 1 3 8 でアナログの画像データ V_{an2}に変換される。そして、D/A 変換器 1 1 3 8 より出力されるアナログの
15 画像データ V_{an2}がディスプレイ 1 1 3 9 に供給される。ディスプレイ 1 1 3 9 には、画像データ V_{an2}による画像が表示される。

この場合、ディスプレイ 1 1 3 9 は、符号化された画像データ V_{cd}による画像をユーザがモニタするためのものである。上述したように、画像データ V_{cd}は劣化したものとなっているので、ディスプレイ 1 1 3 9 に表示される画像の画質は、
20 再生機 1 1 1 0 より出力されるアナログの画像信号 V_{an1}による画像（ディスプレイ 1 1 2 0 に表示される）に比べて大幅に劣化したものとなる。

上述した符号化装置 1 1 3 0 であっても、再生機 1 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ V_{an1}の代わりに、符号化部 1 1 3 5 で行われるような符号化およびその復号化を経ていないアナログの画像データが供給される場合には、符号
25 化部 1 1 3 4 における符号化では、上述したように画像データ V_{dg1}の位相がずらされたことに起因する劣化はない。

また、図 7 に示す画像表示システム 1 0 0 0 の場合、符号化装置 1 1 3 0 で良好な画質を維持したままでのコピーを不可能とするために、再生機 1 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ V_{an1}に何等加工するものではなく、このアナロ

グの画像データ V_{an1} による画像の画質を落とすことはない。

次に、符号化部 1 1 3 5 の具体構成を説明する。

図 9 は、符号化部 1 1 3 5 の構成例を示している。この場合、符号化部 1 1 3 5 では、サブサンプリングによる符号化（データ圧縮符号化）が行われる。

5 この符号化部 1 1 3 5 は、デジタルの画像データ V_{dg1} を入力する入力端子 1 1 4 1 と、この入力端子 1 1 4 1 に入力された画像データ V_{dg1} の帯域を制限するローパスフィルタ（LPF） 1 1 4 2 とを有している。ローパスフィルタ 1 1 4 2 は、後段で行われるサブサンプリングによる折り返し歪みの発生を防止するために設けられる。

10 また、符号化部 1 1 3 5 は、ローパスフィルタ 1 1 4 2 で帯域が制限された画像データ V_{dg1} に対してサブサンプリングによる符号化を行うサブサンプリング回路 1 1 4 3 と、このサブサンプリング回路 1 1 4 3 より出力される符号化された画像データ V_{cd} を出力する出力端子 1 1 4 4 とを有している。サブサンプリング回路 1 1 4 3 では、例えば連続する 2 ラインでサンプリングされる画素データの
15 位置が互い違いとなる、ラインオフセットサブサンプリングが行われる。

図 9 に示す符号化部 1 1 3 5 においては、入力端子 1 1 4 1 に入力されたデジタルの画像データ V_{dg1} がローパスフィルタ 1 1 4 2 で帯域制限された後にサブサンプリング回路 1 1 4 3 に供給される。サブサンプリング回路 1 1 4 3 では、画像データ V_{dg1} に対して例えばラインオフセットサブサンプリングが行われて、
20 号化された画像データ V_{cd} が得られる。この場合、データは $1/2$ に圧縮される。そして、サブサンプリング回路 1 1 4 3 より出力される符号化された画像データ V_{cd} は出力端子 1 1 4 4 に出力される。

図 10 は、符号化部 1 1 3 5 が、図 9 に示すように構成される場合における、復号化部 1 1 3 7 の構成を示している。なおこの場合、再生機 1 1 1 0 の復号化
25 部 1 1 1 1 も同様の構成となる。

この復号化部 1 1 3 7 は、符号化された画像データ V_{cd} を入力する入力端子 1 1 4 5 と、この入力端子 1 1 4 5 に入力された画像データ V_{cd} に対して補間処理をする補間回路 1 1 4 6 と、この補間回路 1 1 4 6 より出力される復号化された画像データ V_{dg2} を出力する出力端子 1 1 4 7 とを有している。補間回路 1 1 4 6

では、サブサンプリングにより欠けた画素データが、周囲に位置する画素データを用いて補間される。

図 1-0 に示す復号化部 1 1 3 7 においては、入力端子 1 1 4 5 に入力された、符号化された画像データ V_{cd} が補間回路 1 1 3 7 に供給される。この補間回路 1 1 3 7 では、サブサンプリングにより欠けた画素データが、周囲に位置する画素データを用いて補間される。例えば、上述したようにラインオフセットサブサンプリングが行われている場合、このサブサンプリングにより欠けた画素データは、上下左右に位置する 4 つの画素データを用いて補間される。そして、補間回路 1 1 4 6 より出力される復号化された画像データ V_{dg2} は出力端子 1 1 4 7 に出力される。

次に、このように符号化部 1 1 3 5 でサブサンプリングによる符号化が行われる場合における、当該符号化による劣化について、図 1 1 A ~ F を用いて説明する。

まず、再生機 1 1 1 0 で再生される光ディスク等の記録媒体に記録される、符号化された画像データに V_{cd0} について説明する。この画像データ V_{cd0} は、図 1 1 A に示す符号化前のデジタルの画像データ V_{dg0} に対してサブサンプリングが行われることで得られる。図 1 1 A の「○」は画像データ V_{dg0} を構成する画素データの一部を示している。図 1 1 B は、画像データ V_{cd0} を示しており、「○」はサブサンプリングされた画素データ、「×」はサブサンプリングにより欠けた画素データの位置を示している。

図 1 1 B に示す符号化された画像データ V_{cd0} に対して復号化部 1 1 1 1 で復号化処理が行われ、この復号化部 1 1 1 1 からは図 1 1 C に示すデジタルの画像データ $V_{dg0'}$ が得られる。図 1 1 C の「○」はサブサンプリングされていた画素データ、「△」はサブサンプリングにより欠け、復号化部 1 1 1 1 で周囲の画素データを用いて補間された画素データである。

再生機 1 1 1 0 からは、図 1 1 C に示す復号化されたデジタルの画像データ $V_{dg0'}$ が D/A 変換器 1 1 1 2 でアナログデータに変換されて得られたアナログの画像データ V_{an1} が出力される。この画像データ V_{an1} による画像は、サブサンプリングのために帯域を制限していること、およびサブサンプリングにより欠けた

画素データを周囲に位置する画素データから補間していることから、図 1 1 A に示す画像データ Vdg0 による画像に比べて、画質が多少劣化したものとなる。

このアナログの画像データ Van1 が符号化装置 1 1 3 0 の A/D 変換器 1 1 3 4 でデジタルデータに変換されてデジタルの画像データ Vdg1 が得られる。図 1 1 D は、サンプリングクロック CLK の位相が、水平方向に 1 画素間隔分だけずれた場合の画像データ Vdg1 を示している。「○」、「△」は、それぞれ図 1 1 C に示す画像データ Vdg0' の「○」、「△」に対応している。

図 1 1 D に示す画像データ Vdg1 に対して符号化部 1 1 3 5 でサブサンプリングによる符号化が行われて画像データ Vcd が得られる。図 1 1 D は、画像データ Vcd を示しており、「△」はサブサンプリングされた画素データ、「×」はサブサンプリングにより欠けた画素データの位置を示している。

このように、画像データ Vcd には、図 1 1 A に示す画像データ Vdg0 を構成する画素データ（「○」で示す）は全く存在しなくなる。つまり、符号化により大幅な劣化が発生する。図 1 1 F は、この画像データ Vcd を復号化して得られた画像データ Vdg2 を示しており、「△」はサブサンプリングされていた画素データ、「□」はサブサンプリングにより欠け、周囲の画素データを用いて補間された画素データである。

なお、図 1 1 A ~ F の説明では、サンプリングクロック CLK の位相が、水平方向に 1 画素間隔分だけずれた場合について説明したが、この位相のずらし幅が 1 画素間隔でない場合（2 画素間隔の整数倍は含まない）であっても、画像データ Vcd には、画像データ Vdg0 を構成する画素データは全く存在しなくなり、符号化により大幅な劣化が発生することとなる。

図 6 は、符号化部 1 1 3 5 の他の構成例を示している。この場合、符号化部 1 1 3 5 では、変換符号化が行われる。変換符号化は、離散コサイン変換（DCT : Discrete Cosine Transform）などの直交変換を用いて、画像データを空間周波数領域に変換する符号化である。この場合、隣接画素との相関を利用して低域周波数領域に変換係数を偏らせることで、データ圧縮が行われる。この図 1 2 に示す符号化部 1 1 3 5 は、直交変換として DCT を用いたものである。

この符号化部 1 1 3 5 は、デジタルの画像データ Vdg1 を入力する入力端子 1 1

5 1 と、この入力端子 1 1 5 1 に入力された画像データ V_{dg1} をブロック（DCT ブロック）に分割するブロック化回路 1 1 5 2 とを有している。ブロック化回路 1 1 5 2 では、有効画面の画像データ V_{dg1} が、例えば（ 8×8 ）画素等の大きさのブロックに分割される。

5 また、符号化部 1 1 3 5 は、ブロック化回路 1 1 5 2 でブロック化された画像データに対し、ブロック毎に、直交変換としての DCT を行って、係数データを算出する DCT 回路 1 1 5 3 と、この DCT 回路 1 1 5 3 からの各ブロックの係数データを、量子化テーブルを用いて量子化する量子化回路 1 1 5 4 を有している。

10 また、符号化部 1 1 3 5 は、量子化回路 1 1 5 4 で量子化された各ブロックの係数データに対してエントロピー符号化、例えばハフマン符号化を行って符号化された画像データ V_{cd} を得るエントロピー符号化回路 1 1 5 5 と、このエントロピー符号化回路 1 1 5 5 より出力される画像データ V_{cd} を出力する出力端子 1 1 5 6 とを有している。

15 図 1 2 に示す符号化部 1 1 3 5 の動作を説明する。入力端子 1 1 5 1 には、デジタルの画像データ V_{dg1} が入力される。この画像データ V_{dg1} はブロック化回路 1 1 5 2 に供給される。このブロック化回路 1 1 5 2 では、有効画面の画像データ V_{dg1} が、例えば（ 8×8 ）画素等の大きさのブロックに分割される。

20 ブロック化回路 1 1 5 2 でブロック化された画像データは DCT 回路 1 1 5 3 に供給される。この DCT 回路 1 1 5 3 では、ブロック化された画像データに対し、ブロック毎に、DCT が行われて、係数データが算出される。この係数データは量子化回路 1 1 5 4 に供給される。

25 量子化回路 1 1 5 4 では、各ブロックの係数データが、量子化テーブルを用いて量子化され、各ブロックの量子化された係数データが順次得られる。この各ブロックの量子化された係数データはエントロピー符号化回路 1 1 5 5 に供給される。この符号化回路 1 1 5 5 では、量子化された各ブロックの係数データに対して、例えばハフマン符号化が行われる。これにより、符号化回路 1 1 5 5 からは符号化された画像データ V_{cd} が得られ、この画像データ V_{cd} は出力端子 1 1 5 6 に出力される。

図13は、符号化部1135が、図12に示すように構成される場合における、復号化部1137の構成を示している。なおこの場合、再生機1110の復号化部1111も同様の構成となる。

この復号化部1137は、符号化された画像データVcdを入力する入力端子1161と、この入力端子1161に入力された画像データVcd（エントロピー符号化データ、例えばハフマン符号化データである）を復号化するエントロピー復号化回路1162とを有している。

また、復号化部1137は、復号化回路1162から出力される各ブロックの量子化された係数データに対して逆量子化を行って係数データを得る逆量子化回路1163と、この逆量子化回路1163で逆量子化されて得られた各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に、逆DCTを行って画像データを得る逆DCT回路1164とを有している。

また、復号化部1137は、逆DCT回路1164より得られる各ブロックの画像データをブロック化前の位置に戻し、復号化された画像データVdg2を得るブロック分解回路1165と、このブロック分解回路1165より出力される画像データVdg2を出力する出力端子1166とを有している。ブロック分解回路1165では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。

図13に示す復号化部1137の動作を説明する。符号化された画像データVcdは入力端子1161に入力される。この画像データVcdはエントロピー復号化回路1162に供給される。この画像データVcdは、エントロピー符号化データ、例えばハフマン符号化データである。復号化回路1162では、画像データVcdの復号化が行われ、各ブロックの量子化された係数データが得られる。

この各ブロックの量子化された係数データは逆量子化回路1163に供給される。逆量子化回路1163では、各ブロックの量子化された係数データに対して逆量子化が行われ、各ブロックの係数データが得られる。この各ブロックの係数データは逆DCT回路1164に供給される。逆DCT回路1164では、各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に逆DCTが行われて、各ブロックの画像データが得られる。

このように逆DCT回路1164で得られる各ブロックの画像データはブロッ

ク分解回路 1 1 6 5 に供給される。このブロック分解回路 1 1 6 5 では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路 1 1 6 5 からは復号化された画像データ V_{dg2} が得られ、この画像データ V_{dg2} は出力端子 1 1 6 6 に出力される。

- 5 次に、このように符号化部 1 1 3 5 で変換符号化が行われる場合における、当該符号化による劣化について説明する。

ここで、再生機 1 1 1 0 で再生される光ディスク等の記録媒体に記録される、符号化された画像データ V_{cd0} は、有効画面の画像データが、図 1 4 の実線で示すブロック位置でブロック化されて符号化されたものであるとする。

- 10 再生機 1 1 1 0 では、この画像データ V_{cd0} に対して復号化部 1 1 1 1 で復号化処理が行われ、復号化されたデジタルの画像データ $V_{dg0'}$ が得られる。そして、再生機 1 1 1 0 からは、この画像データ $V_{dg0'}$ が D/A 変換器 1 1 1 2 でアナログデータに変換されて得られたアナログの画像データ V_{an1} が出力される。この画像データ V_{an1} による画像は、量子化処理、逆量子化処理を経たものであるため、
- 15 符号化前の画像データによる画像に比べて、画質が多少劣化したものとなる。

このアナログの画像データ V_{an1} が符号化装置 1 1 3 0 の A/D 変換器 1 1 3 4 でデジタルデータに変換されてデジタルの画像データ V_{dg1} が得られる。そして、この画像データ V_{dg1} が符号化部 1 1 3 5 に供給されて符号化されて、符号化された画像データ V_{cd} が得られる。

- 20 この場合、A/D 変換器 1 1 3 4 より出力されるデジタルの画像データ V_{dg1} の位相がずらされていない場合、符号化部 1 1 3 5 では、有効画面の画像データが、上述したように図 1 4 の実線で示すブロック位置でブロック化されて符号化されたものとなる。したがってこの場合には、符号化部 1 1 3 5 における符号化で失う情報量は少なく、符号化部 1 1 3 5 における符号化による劣化は少ない。

- 25 しかし、本実施の形態においては、上述したように、A/D 変換器 1 1 3 4 より出力されるデジタルの画像データ V_{dg1} の位相がずらされているので、符号化部 1 1 3 5 では、有効画面の画像データが、例えば図 1 4 の破線で示すブロック位置でブロック化されて符号化されたものとなる。したがってこの場合、符号化部 1 1 3 5 における符号化で失う情報量は多く、符号化により大幅な劣化が発生す

る。

図15は、符号化部1135の他の構成例を示している。この場合、符号化部1135では、サブサンプリングによる符号化が行われ、さらに直交変換としてDCTを用いた変換符号化が行われる。この図15において、図9および図12と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

この符号化部1135では、図9に示す符号化部1135と同様に、ローパスフィルタ1142およびサブサンプリング回路1143で、A/D変換器1134より出力されるデジタルの画像データV_{dgl}に対して、サブサンプリングによる符号化が行われる。

さらに、サブサンプリング回路1143より出力される符号化された画像データV_{cd'}に対して、図12に示す符号化部1135と同様に、ブロック化回路1152、DCT回路1153、量子化回路1154およびエントロピー符号化回路1155で変換符号化が行われ、符号化された画像データV_{cd}が得られる。

図16A～Cは、サブサンプリングとDCTブロックとの関係を示している。

図16Aは、画像データV_{dgl}を構成する画素データの一部（ $8 \times 8 = 64$ 画素）を示している。「○」は画素データを示している。図16Bは、サブサンプリング後の画像データを示しており、「○」はサブサンプリングされた画素データ、「×」はサブサンプリングにより欠けた画素データの位置を示している。サブサンプリング回路1143では、連続する2ライン毎に、この2ラインに対応した画像データを構成する、サブサンプリングされた画素データを交互に配置して、新たな画像データを作成する。

図16Cは、サブサンプリング回路1143から出力される画像データV_{cd'}を示している。この画像データV_{cd'}は、画像データV_{dgl}と比較して、ライン数は $1/2$ となる。ブロック化回路1152では、上述したように画像データV_{cd'}のライン数が $1/2$ となることから、例えば（ 8×4 ）画素の大きさのブロックに分割される。

図17は、符号化部1135が、図15に示すように構成される場合における、復号化部1137の構成を示している。なおこの場合、再生機1110の復号化部1111も同様の構成となる。この図17において、図13および図10と対

応する部分には、同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

この復号化部 1 1 3 7 では、図 1 3 に示す復号化部 1 1 3 7 と同様に、エン
ロピー復号化回路 1 1 6 2、逆量子化回路 1 1 6 3、逆 D C T 回路 1 1 6 4 およ
びブロック分解回路 1 1 6 5 で、符号化された画像データ Vcd に対して、変換符
5 号化に対応する復号化が行われる。

さらに、ブロック分解回路 1 1 6 5 より出力される画像データ Vcd' に対して、
図 1 0 に示す復号化部 1 1 3 7 と同様に、補間回路 1 1 4 6 で、サブサンプリン
グによる符号化に対応する復号化が行われ、復号化された画像データ Vdg2 が得ら
れる。

10 このように符号化部 1 1 3 5 でサブサンプリングによる符号化および変換符号
化が直列的に行われる場合、符号化部 1 1 3 5 では、双方の符号化による劣化の
相乗効果により、図 9、図 1 3 に示す符号化部 1 1 3 5 における劣化よりも大き
な劣化が発生する。

図 1 8 は、符号化部 1 1 3 5 の他の構成例を示している。この場合、符号化部
15 1 1 3 5 では、A D R C (Adaptive Dynamic Range Coding) が行われる。この A
D R C は、時空間の相関を利用しながら、画像データのレベル方向の冗長度だけ
を取り除き、コンシールができるように時空間の冗長度は残すようにした符号化
方式である。

この符号化部 1 1 3 5 は、デジタルの画像データ Vdg1 を入力する入力端子 1 1
20 7 1 と、この入力端子 1 1 7 1 に入力された画像データ Vdg1 をブロック (A D R
C ブロック) に分割するブロック化回路 1 1 7 2 とを有している。ブロック化回
路 1 1 7 2 では、有効画面の画像データ Vdg1 が、例えば (4 × 4) 画素等の大き
さのブロックに分割される。このブロック化回路 1 1 7 2 は、デジタルの画像デ
ータ Vdg1 から所定範囲の画像データを抽出する抽出手段を構成している。

25 また、符号化部 1 1 3 5 は、ブロック化回路 1 1 7 2 より出力される各ブロッ
クの画像データ (4 × 4 個の画素データからなる) の最大値 M A X を検出する最
大値検出回路 1 1 7 3 と、各ブロックの画像データから最小値 M I N を検出する
最小値検出回路 1 1 7 4 とを有している。

また、符号化部 1 1 3 5 は、最大値検出回路 1 1 7 3 で検出される最大値 M A

Xから最小値検出回路1174で検出される最小値MINを減算して、ダイナミックレンジDRを得る減算器1175と、ブロック化回路1172より出力される各ブロックの画像データから、最小値検出回路1174で検出される、対応するブロックの最小値MINを減算して、最小値除去データPDIを得る減算器1177とを有している。なお、各ブロックの画像データは、時間調整用の遅延回路1176を介して減算器1177に供給される。

また、符号化部1135は、減算器1177で得られる最小値除去データPDIを、ダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップにより量子化する量子化回路1178を有している。この場合、量子化ビット数を、固定とするか、あるいはダイナミックレンジDRに応じて変化させる。ダイナミックレンジDRに応じて変化させる場合、ダイナミックレンジDRが大きいほど量子化ビット数が大きくされる。

例えば、画像データの値が0～255を取り得る場合、 $0 \leq DR \leq 4$ のとき量子化ビット数は0とされ、 $5 \leq DR \leq 13$ のとき量子化ビット数は1とされ、 $14 \leq DR \leq 35$ のとき量子化ビット数は2とされ、 $36 \leq DR \leq 103$ のとき量子化ビット数は3とされ、 $104 \leq DR \leq 255$ のとき量子化ビット数は4とされる。

量子化回路1178では、量子化ビット数をnとすると、最大値MAXと最小値MINとの間のダイナミックレンジDRが 2^n 等分されたレベル範囲が設定され、最小値除去データPDIがどのレベル範囲に属するかによって、nビットのコード信号が割り当てられる。図19は、量子化ビット数が2の場合を示しており、最大値MAXと最小値MINとの間のダイナミックレンジDRが4等分されたレベル範囲が設定され、最小値除去データPDIがどのレベル範囲に属するかによって、2ビットのコード信号(00)～(11)が割り当てられる。図19において、 $t_{h1} \sim t_{h3}$ はレベル範囲の境界を示す閾値である。

また、符号化部1135は、ブロック毎に、量子化回路1178で得られたコード信号DT、減算器1175で求められたダイナミックレンジDRおよび最小値検出回路1174で検出された最小値MINを合成してブロックデータを生成するデータ合成回路1181と、このデータ合成回路1181で生成された各ブ

ロックのブロックデータを、符号化された画像データVcdとして順次出力する出力端子1182とを有している。なお、ダイナミックレンジDRおよび最小値MINは、それぞれ時間調整用の遅延回路1179, 1180を介して、データ合成回路1181に供給される。

- 5 図18に示す符号化部1135の動作を説明する。入力端子1171には、デジタルの画像データVdg1が入力される。この画像データVdg1はブロック化回路1172に供給される。このブロック化回路1172では、有効画面の画像データVdg1が、例えば(4×4)画素等の大きさのブロックに分割される。

10 ブロック化回路1172でブロック化された画像データは、最大値検出回路1173および最小値検出回路1174に供給される。最大値検出回路1173では、ブロック毎に、画像データの最大値MAXが検出される。最小値検出回路1174では、ブロック毎に、画像データの最小値MINが検出される。

15 最大値検出回路1173で検出される最大値MAXおよび最小値検出回路1174で検出される最小値MINは減算器1175に供給される、この減算器1175では、ダイナミックレンジ $DR = MAX - MIN$ が演算される。

20 また、ブロック化回路1172より出力される各ブロックの画像データは遅延回路1176で時間調整された後に減算器1177に供給される。この減算器1177には、最小値検出回路1174で検出される最小値MINも供給される。この減算器1177では、ブロック毎に、ブロックの画像データから当該ブロックの最小値MINが減算されて最小値除去データPDIが得られる。

25 減算器1177で得られる各ブロックの最小値除去データPDIは量子化回路1178に供給される。この量子化回路1178には、減算器1175で求められたダイナミックレンジDRが供給される。量子化回路1178では、最小値除去データPDIがダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップにより量子化される。

量子化回路1178で得られるコード信号DTはデータ合成回路1181に供給される。このデータ合成回路1181には、減算器1175で得られるダイナミックレンジDRが遅延回路1179で時間調整されて供給されると共に、最小値検出回路1174で検出される最小値MINも遅延回路1180で時間調整さ

れて供給される。このデータ合成回路 1181 では、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびブロック内の画素数分のコード信号DTが合成されてブロックデータが生成される。そして、このデータ合成回路 1181 で生成された各ブロックのブロックデータが、出力端子 1182 に符号化された画像データVcdとして順次出力される。

図20は、符号化部1135が、図18に示すように構成される場合における、復号化部1137の構成を示している。なおこの場合、再生機1110の復号化部1111も同様の構成となる。

この復号化部1137は、符号化された画像データVcdを入力する入力端子1183と、この入力端子1183に入力された画像データVcd（ブロックデータ）を、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびコード信号DTに分解するデータ分解回路1184とを有している。

また、復号化部1137は、データ分解回路1184より出力されるコード信号DTをダイナミックレンジDRに基づいて逆量子化し、最小値除去データPDI'を得る逆量子化回路1185を有している。この逆量子化回路1185では、図19に示すように、ダイナミックレンジDRが量子化ビット数により等分割され、各領域の中央値L0, L1, L2, L3が、各コード信号DTの復号値（最小値除去データPDI'）として利用される。

また、復号化部1137は、逆量子化回路1185で得られる各ブロックの最小値除去データPDI'に、最小値MINを加算して画像データを得る加算器1186と、この加算器1186より得られる各ブロックの画像データをブロック化前の位置に戻し、復号化された画像データVdg2を得るブロック分解回路1187と、このブロック分解回路1187より出力される画像データVdg2を出力する出力端子1188とを有している。ブロック分解回路1187では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。

図20に示す復号化部1137の動作を説明する。符号化された画像データVcdは入力端子1183に入力される。この画像データVcdはデータ分解回路1184に供給され、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびコード信号DTに分解される。

データ分解回路 1 1 8 4 より出力される各ブロックのコード信号 D T は、逆量子化回路 1 1 8 5 に供給される。この逆量子化回路 1 1 8 5 には、データ分解回路 1 1 8 4 より出力されるダイナミックレンジ D R も供給される。逆量子化回路 1 1 8 5 では、各ブロックのコード信号 D T が、対応したブロックのダイナミックレンジ D R に基づいて逆量子化され、最小値除去データ P D I ' が得られる。

逆量子化回路 1 1 8 5 で得られる各ブロックの最小値除去データ P D I ' は加算器 1 1 8 6 に供給される。この加算器 1 1 8 6 には、データ分解回路 1 1 8 4 より出力される最小値 M I N も供給される。加算器 1 1 8 6 では、最小値除去データ P D I ' に最小値 M I N が加算されて画像データが得られる。

この加算器 1 1 8 6 で得られる各ブロックの画像データはブロック分解回路 1 1 8 7 に供給される。ブロック分解回路 1 1 8 7 では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路 1 1 8 7 からは復号化された画像データ V dg2 が得られ、この画像データ V dg2 は出力端子 1 1 8 8 に出力される。

次に、このように符号化部 1 1 3 5 で A D R C が行われる場合における、当該符号化による劣化について説明する。

ここで、再生機 1 1 1 0 で再生される光ディスク等の記録媒体に記録される、符号化された画像データ V cd0 は、有効画面の画像データが、図 2 1 の実線で示すブロック位置でブロック化されて符号化されたものであるとする。

再生機 1 1 1 0 では、この画像データ V cd0 に対して復号化部 1 1 1 1 で復号化処理が行われ、この復号化されたデジタルの画像データ V dg0' が得られる。そして、再生機 1 1 1 0 からは、この画像データ V dg0' が D / A 変換器 1 1 1 2 でアナログデータに変換されて得られたアナログの画像データ V an1 が出力される。この画像データ V an1 による画像は、量子化処理、逆量子化処理を経たものであるため、符号化前の画像データによる画像に比べて、画質が多少劣化したものとなる。

このアナログの画像データ V an1 が符号化装置 1 1 3 0 の A / D 変換器 1 1 3 4 でデジタルデータに変換されてデジタルの画像データ V dg1 が得られる。そして、この画像データ V dg1 が符号化部 1 1 3 5 に供給されて符号化されて、符号化された画像データ V cd が得られる。

この場合、A/D変換器1134より出力されるデジタルの画像データV_{dg1}の位相がずらされていない場合、符号化部1135では、有効画面の画像データが、上述したように図21の実線で示すブロック位置でブロック化されて符号化されたものとなる。したがってこの場合には、符号化部1135における符号化で失う情報量は少なく、符号化部1135における符号化による劣化は少ない。

しかし、本実施の形態においては、上述したように、A/D変換器1134より出力されるデジタルの画像データV_{dg1}の位相がずらされているので、符号化部1135では、有効画面の画像データが、例えば図21の破線で示すブロック位置でブロック化されて符号化されたものとなる。したがってこの場合、符号化部1135における符号化で失う情報量は多く、符号化により大幅な劣化が発生する。

図22は、符号化部1135の他の構成例を示している。この場合、符号化部1135では、サブサンプリングによる符号化が行われ、さらにADRCが行われる。この図22において、図9および図18と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

この符号化部1135では、図9に示す符号化部1135と同様に、ローパスフィルタ1142およびサブサンプリング回路1143で、A/D変換器1134より出力されるデジタルの画像データV_{dg1}に対して、サブサンプリングによる符号化が行われる。

さらに、サブサンプリング回路1143より出力される符号化された画像データV_{cd'}に対して、図18に示す符号化部1135と同様に、ブロック化回路1172、最大値検出回路1173、最小値検出回路1174、減算器1175、1177、量子化回路1178およびデータ合成回路1181等でADRCが行われ、符号化された画像データV_{cd}が得られる。

図23A～Cは、サブサンプリングとADRCブロックとの関係を示している。図23Aは、画像データV_{dg1}を構成する画素データの一部（8×8＝64画素）を示している。「○」は画素データを示している。図23Bは、サブサンプリング後の画像データを示しており、「○」はサブサンプリングされた画素データ、「×」はサブサンプリングにより欠けた画素データの位置を示している。サブサ

サブサンプリング回路 1 1 4 3 では、連続する 2 ライン毎に、この 2 ラインに対応した画像データを構成する、サブサンプリングされた画素データを交互に配置して、新たな画像データを作成する。

図 2 3 C は、サブサンプリング回路 1 1 4 3 から出力される画像データ V_{cd}' を示している。この画像データ V_{cd}' は、画像データ V_{dg1} と比較して、ライン数は $1/2$ となる。ブロック化回路 1 1 7 2 では、上述したように画像データ V_{cd}' のライン数が $1/2$ となることから、図 2 3 A に示す画像データ V_{dg1} の 8×8 の画素データに対応して、 4×4 画素のブロックが 2 個得られる。

図 2 4 は、符号化部 1 1 3 5 が、図 2 2 に示すように構成される場合における、復号化部 1 1 3 7 の構成を示している。なおこの場合、再生機 1 1 1 0 の復号化部 1 1 1 1 も同様の構成となる。この図において、図 2 0 および図 1 0 と対応する部分には、同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

この復号化部 1 1 3 7 では、図 2 0 に示す復号化部 1 1 3 7 と同様に、データ分解回路 1 1 8 4、逆量子化回路 1 1 8 5、加算器 1 1 8 6 およびブロック分解回路 1 1 8 7 で、符号化された画像データ V_{cd} に対して、ADRC に対応する復号化が行われる。

さらに、ブロック分解回路 1 1 8 7 より出力される画像データ V_{cd}'' に対して、図 1 0 に示す復号化部 1 1 3 7 と同様に、補間回路 1 1 4 6 で、サブサンプリングによる符号化に対応する復号化が行われ、復号化された画像データ V_{dg2} が得られる。

このように符号化部 1 1 3 5 でサブサンプリングによる符号化および ADRC が直列的に行われる場合、符号化部 1 1 3 5 では、双方の符号化による劣化の相乗効果により、図 9、図 1 8 に示す符号化部 1 1 3 5 における劣化よりも大きな劣化が発生する。

図 2 5 は、符号化部 1 1 3 5 のさらに他の構成例を示している。この場合、符号化部 1 1 3 5 では、サブサンプリングによる符号化、ADRC、さらに変換符号化が行われる。この図 2 5 において、図 9、図 1 2 および図 1 8 と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

この符号化部 1 1 3 5 では、図 9 に示す符号化部 1 1 3 5 と同様に、ローパス

フィルタ 1 1 4 2 およびサブサンプリング回路 1 1 4 3 で、A/D変換器 1 1 3 4 より出力されるデジタルの画像データ V_{dg1} に対して、サブサンプリングによる符号化が行われる。

また、サブサンプリング回路 1 1 4 3 より出力される符号化された画像データ $V_{cd'}$ に対して、図 1 8 に示す符号化部 1 1 3 5 と同様に、ブロック化回路 1 1 7 2、最大値検出回路 1 1 7 3、最小値検出回路 1 1 7 4、減算器 1 1 7 5、1 1 7 7、量子化回路 1 1 7 8 およびデータ合成回路 1 1 8 1 等で ADR C が行われ、符号化された画像データ V_{cd} が得られる。

ただしこの場合、量子化回路 1 1 7 8 で得られる各ブロックのコード信号 $D T$ に対して、図 1 2 に示す符号化部 1 1 3 5 と同様に、DCT回路 1 1 5 3、量子化回路 1 1 5 4 およびエントロピー符号化回路 1 1 5 5 で変換符号化が行われる。そして、このエントロピー符号化回路 1 1 5 5 より出力される符号化データ $D T'$ が、コード信号 $D T$ の代わりにデータ合成回路 1 1 8 1 に供給される。

図 2 6 は、符号化部 1 1 3 5 が、図 2 5 に示すように構成される場合における、復号化部 1 1 3 7 の構成を示している。なおこの場合、再生機 1 1 1 0 の復号化部 1 1 1 1 も同様の構成となる。この図において、図 2 0、図 1 3 および図 1 0 と対応する部分には、同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

この復号化部 1 1 3 7 では、図 2 0 に示す復号化部 1 1 3 7 と同様に、データ分解回路 1 1 8 4、逆量子化回路 1 1 8 5、加算器 1 1 8 6 およびブロック分解回路 1 1 8 7 で、符号化された画像データ V_{cd} に対して、ADR C に対応する復号化が行われる。

ただしこの場合、データ分解回路 1 1 8 4 からはコード信号 $D T$ の代わりに変換符号化された符号化データ $D T'$ が出力される。そのため、この符号化データ $D T'$ に対して、図 1 3 に示す復号化部 1 1 3 7 と同様に、エントロピー復号化回路 1 1 6 2、逆量子化回路 1 1 6 3 および逆DCT回路 1 1 6 4 で変換符号化に対応する復号化が行われてコード信号 $D T''$ が得られる。そして、このコード信号 $D T''$ に基づいて、逆量子化回路 1 1 8 5 で最小値除去データ $P D I'$ が得られる。

さらに、ブロック分解回路 1 1 8 7 より出力される画像データ $V_{cd''}$ に対して、

図10に示す復号化部1137と同様に、補間回路1146で、サブサンプリングによる符号化に対応する復号化が行われ、復号化された画像データVdg2が得られる。

5 このように符号化部1135でサブサンプリングによる符号化、A/D変換および変換符号化が直列的に行われる場合、符号化部1135では、これら符号化による劣化の相乗効果により、図9、図12、図18に示す符号化部1135における劣化よりも大きな劣化が発生する。

10 なお、上述実施の形態における符号化装置1130は、記録部1136およびディスプレイ1139の双方を備えるものであるが、これら記録部1136およびディスプレイ1139の双方またはいずれか一方が、符号化装置1130に外付けされるものも考えられる。

15 また、上述実施の形態における符号化装置1130では、サンプリングクロックCLKの位相をずらすことでA/D変換器1134より出力される画像データVdg1の位相をずらすものを示したが、サンプリングクロックCLKの位相をずらす代わりに、A/D変換器1134に供給されるアナログの画像データVan1を遅延回路で遅延させる等して、A/D変換器1134より出力される画像データVdg1の位相をずらすようにしてもよい。要は、画像データとサンプリングクロックCLKとの位相を相対的にずらすようにすればよい。

20 また、上述実施の形態における符号化装置1130では、アナログの画像データVan1が入力され、この画像データVan1がA/D変換器1134でデジタルデータに変換されるものを示したが、デジタルの画像データが直接供給されるものも考えられる。その場合、図7の符号化装置1130において、アナログの画像データVan1の代わりに、例えば再生機の復号化部1111より出力されるデジタルの画像データVdg0'が供給され、またクロック発生回路1133、A/D変換器1134がない構成となる。

25 この場合においても、符号化部1135で、デジタルの画像データVdg0'から分離され、遅延回路1132で遅延された同期信号VD、HDに基づいて、符号化処理を行うことで、デジタルの画像データVdg0'の位相を実質的にずらすことができる。この場合、遅延回路1132および符号化部1135の一部が位相ず

らし手段を構成することになる。

この場合、例えば変換符号化、ADRCにおけるブロック位置が、画像データ V_{dg0}' を取得する際に使用された符号化デジタルデータを得る際のブロックの位置からずれたものとなり、符号化部 1135 における符号化による劣化を大きく
5 できる。

次に、この発明の第2の実施の形態について説明する。図27は、第2の実施の形態としての、画像表示システム1000Aを示している。この図27において、図7と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

この画像表示システム1000Aは、アナログの画像データ V_{an1}' を出力する
10 再生機1110Aと、この再生機1110Aから出力される画像データ V_{an1}' による画像を表示するディスプレイ1120とを有している。

再生機1110Aについて説明する。この再生機1110Aは、光ディスク等の記録媒体を再生して符号化された画像データ V_{dg0} を得る再生部1191と、この再生部1191より出力される画像データ V_{dg0} を復号化する復号化部1192
15 とを有している。

また、再生機1110Aは、復号化部1192より出力される、この復号化部1192より出力されるデジタルの画像データ V_{dg0}' に対応した同期情報SIに基づいて、垂直同期信号VDおよび水平同期信号HDを発生する同期信号発生部1193と、この同期信号発生部1193で発生される同期信号VD, HDを所
20 定時間だけ遅延させる遅延回路1194とを有している。

この遅延回路1194は、図7に示す符号化装置1130における遅延回路1132と同様のものである。つまり、この遅延回路1194では、同期信号VD, HDが、それぞれ固定時間あるいはランダムな時間だけ遅延される。ランダムな時間は、例えば乱数発生器を持っており、電源オン時に発生される乱数に基づい
25 て決定でき、あるいはメモリに所定種類の時間を用意しており、電源オン毎に順次選択して得ることができる。

また、再生機1110Aは、復号化部1192より出力される画像データ V_{dg0}' に遅延回路1194で遅延された同期信号VD, HDを合成する合成器1195と、この合成器1195より出力される画像データをアナログデータに変換し

て、アナログの画像データ V_{an1}' を得るD/A変換器 1196とを有している。

なお、図7に示す再生機 1110は、上述せずも、実際には、この再生機 1110Aと同様に構成されている。ただし、遅延回路 1194は存在せず、同期信号発生部 1193で発生される同期信号VD, HDが直接合成器 1195に供給されて、画像データ V_{dg0}' に合成される。

この再生機 1110Aの動作を説明する。再生部 1191では、光ディスク等の記録媒体を再生して符号化された画像データ V_{dg0} が得られる。そして、この符号化された画像データ V_{dg0} が復号化部 1192で復号化されて、デジタルの画像データ V_{dg0}' が得られる。

10 また、復号化部 1192からは、画像信号 V_{dg0}' に対応した同期情報SIが得られ、この同期情報SIは同期信号発生部 1193に供給される。同期信号発生部 1193では、同期情報SIに基づいて、垂直同期信号VDおよび水平同期信号HDが発生される。

15 復号化部 1192で得られる画像データ V_{dg0}' は合成器 1195に供給される。また、この合成器 1195には、同期信号発生部 1193で発生された同期信号VD, HDが遅延回路 1194を介して供給される。合成器 1195では、画像データ V_{dg0}' に同期信号VD, HDが合成される。

20 そして、この合成器 1195より出力される画像データはD/A変換器 1196に供給される。このD/A変換器 1196では、その画像データがアナログデータに変換され、アナログの画像データ V_{an1}' が得られる。

25 この再生機 1110Aでは、遅延回路 1194で同期信号VD, HDを遅延させていることで、画像データ V_{dg0}' と同期信号VD, HDとの位相が相対的にずらされる。なお、同期信号VD, HDを遅延させる代わりに、画像データ V_{dg0}' を遅延させる等して、画像データ V_{dg0}' と同期信号VD, HDとの位相を相対的にずらすようにしてもよい。すなわち、この再生機 1110Aでは、画像データ V_{dg0}' と同期信号VD, HDとの位相を相対的にずらすことに意義があり、その手段は特に限定されない。

なお、再生部 1191で再生された符号化された画像データ V_{dg0} は、例えば図9、図12、図15、図18、図22、図25に示すような符号化部 1135で

符号化されて得られたものである。またその場合、復号化部 1192 は、それぞれ図 10、図 13、図 17、図 20、図 24、図 26 に示すように構成される。

また、画像表示システム 1000A は、再生機 1110A より出力されるアナログの画像データ V_{an1}' を利用して、再び符号化処理を行い、符号化された画像データ 5
データを光ディスク等の記録媒体に記録する符号化装置 1130A を有している。この符号化装置 1130A は、図 7 に示す符号化装置 1130 において、遅延回路 1132 が除かれたものである。その他の構成は、符号化装置 1130 と同様とされている。なお、符号化部 1135 は、再生機 1110A で得られる符号化された画像データ V_{dg0} を得る符号化部と同様に構成される。また、復号化部 11
37 は、再生機 1110A の復号化部 1192 と同様に構成されている。

この図 27 に示す画像表示システム 1000A では、再生機 1110A において、画像データ V_{dg0}' と同期信号 VD , HD との位相が相対的にずらされて合成され、その後にアナログデータに変換された画像データ V_{an1}' が得られる。この
アナログの画像データ V_{an1}' はディスプレイ 1120 に供給され、ディスプレイ
1120 には、この画像データ V_{dg1}' による画像が表示される。この場合、画像
データ V_{dg0}' と同期信号 VD , HD との位相が相対的にずらされたことにより、
例えば表示位置が多少ずれることが予想されるが、画質自体には影響を与えない。

また、画像信号 V_{an1}' は符号化装置 1130A に供給される。この画像信号 V_{an1}' は、上述したように画像データ V_{dg0}' と同期信号 VD , HD との位相が相
20
対的にずらされたものをアナログデータに変換したものである。そのため、クロック発生回路 1133 より出力されるサンプリングクロック CLK は、図 7 に示す符号化装置 1130 におけると同様に、画像データに対して相対的に位相がずれたものとなり、 A/D 変換器 1134 より出力される画像データ V_{dg1} の位相もずれる。

したがって、この符号化装置 1130A における符号化部 1135 でも、図 7
25
に示す符号化装置 1130 の符号化部 1135 と同様に、符号化によって大きな劣化が発生する。これにより、符号化装置 1130A で良好な画質を維持したままでのコピーが不可能となる。

図 27 に示す再生機 1110A の構成では、同期信号 VD , HD を遅延させな

い通常の符号化装置 1 1 3 0 A を用いても、良好な画質を維持したままでのコピーを不可能とできる効果がある。

なお、上述第 1、第 2 の実施の形態においては、画像データの出力手段が再生機 1 1 1 0、1 1 1 0 A であるものを示したが、この発明は同様の画像データを
5 出力するその他のデータ出力手段にも適用できる。例えば、放送信号を処理して画像データを出力するチューナ等であってもよい。

また、上述第 1、第 2 の実施の形態においては、データとして画像データを取り扱うものを示したが、この発明は音声データを取り扱うものにも同様に適用できる。音声データの場合には、表示手段としてのディスプレイの部分は、音声出
10 力手段としてのスピーカが対応する。

また、上述第 1、第 2 の実施の形態における符号化部 1 1 3 5 の構成例を一例であり、これに限定されるものではない。要は、デジタルの画像データ V dg1 の位相がずらされることで、大きな劣化が発生する符号化を行うものであればよい。

この発明に係るデータ符号化装置等によれば、位相がずらされたデジタルデータ
15 を符号化する構成とするものであり、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とできる。

また、この発明に係るデータ出力装置等によれば、出力すべきデジタルデータと同期信号の位相を相対的にずらす構成とするものであり、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能と
20 できる。

次に、この発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 2 8 は、第 3 の実施の形態としての画像表示システム 2 0 0 0 の構成を示している。

この画像表示システム 2 0 0 0 は、アナログ画像信号 V an1 を出力する再生機 2 1 1 0 と、この再生機 2 1 1 0 から出力されるアナログ画像信号 V an1 による画像
25 を表示するディスプレイ 2 1 2 0 とを有している。

再生機 2 1 1 0 では、図示しない光ディスク等の記録媒体から再生された符号化デジタル画像信号を復号化部 2 1 1 1 で復号化し、さらに復号化されて得られた復号化デジタル画像信号 V dg0 を D/A 変換器 2 1 1 2 でアナログ信号に変換することで、アナログ画像信号 V an1 が得られる。なお、ディスプレイ 2 1 2 0 は、

例えばC R Tディスプレイ、L C D等である。

この場合、アナログ画像信号V_{an1}は、アナログ歪みを伴うものである。このアナログ歪みには、D/A変換器2112でアナログ信号に変換する際に高周波成分が除去されることで生じる歪み、D/A変換器2112でアナログ信号に変換する際に信号の位相がずれることで生じる歪み等が含まれる。なお、このアナログ歪みによる画像の劣化を評価する方法として、S/N (Signal-to-Noise) 評価、視覚評価（視覚的劣化の評価）等がある。このアナログ歪みは、自然に生じるものでも良いし、意図的に生じさせるようにしてもよい。

また、この画像表示システム2000は、アナログ画像信号V_{an1}を利用して、再び符号化処理を行い、符号化デジタル画像信号V_{cd}を光ディスク等の記録媒体に記録する符号化装置2130を有している。

この符号化装置130は、再生機2110より出力されるアナログ画像信号V_{an1}をデジタル信号に変換するA/D変換器2134と、このA/D変換器2134より出力されるデジタル画像信号V_{dgl}を符号化する符号化部2135とを有している。この符号化部2135では、上述した再生機2110で光ディスク等の記録媒体から再生されて得られる符号化デジタル画像信号と同様の符号化が行われる。

図29は、符号化部2135の構成を示している。この符号化部2135は、デジタル画像信号V_{dgl}を入力する入力端子2141と、この入力端子2141に20 入力された画像データV_{dgl}をブロック（DCTブロック）に分割するブロック化回路2142と、このブロック化回路2142で得られる各ブロックの画素データに対してシャフリングを行って、ブロックの再構成を行うシャフリング回路2143とを有している。

この場合、ブロック化回路2142およびシャフリング回路2143によりブロック化手段が構成されており、このブロック化手段では、各ブロックに含まれる隣接位置の画素データ間の相関が低くなるような所定パターンのシャフリングを伴うブロック化が行われる。

すなわち、ブロック化回路2142では、有効画面の画像信号V_{dgl}が、例えば図30に示すように、（4×4）画素の大きさのブロックB_Lに分割される。ま

た、シャフリング回路2143では、図31に示すように、16 ($=4 \times 4$) 個のブロックBLによりマクロブロックMBが構成され、このマクロブロックMBを構成する16個のブロックからそれぞれ1個の画素データを取り出すことで1個のブロックが再構成され、結果的にマクロブロックMBから新たな16個のブロックBL1~BL16が再構成される。なお、図31において、「○」はブロックを構成する画素データを示している。

また、符号化部2135は、シャフリング回路2143で得られる各ブロックの画素データに対し、ブロック毎に、直交変換としてのDCTを行って、変換係数としての係数データを算出するDCT回路2144と、このDCT回路2144からの各ブロックの係数データを、図示しない量子化テーブルを用いて量子化する量子化回路2145とを有している。

また、符号化部2135は、量子化回路2145で量子化された各ブロックの係数データに対して、エントロピー符号化、例えばハフマン符号化を行って符号化デジタル画像信号Vcdを得るエントロピー符号化回路2146と、このエントロピー符号化回路2146で得られる符号化デジタル画像信号Vcdを出力する出力端子2147とを有している。

図29に示す符号化部2135の動作を説明する。入力端子2141には、デジタル画像信号Vdglが入力される。この画像信号Vdglはブロック化回路2142に供給される。このブロック化回路2142では、有効画面の画像信号Vdglが、例えば (4×4) 画素の大きさの二次元ブロックに分割される。

このブロック化回路2142で得られる各ブロックの画素データは、さらにシャフリング回路2143に供給されて、シャフリングされる。これにより、各ブロックに含まれる隣接位置の画素データ間の相関が低くなるようなブロック化が行われる。

すなわち、シャフリング回路2143では、図31に示すように、16 ($=4 \times 4$) 個のブロックBLによりマクロブロックMBが構成され、このマクロブロックMBを構成する16個のブロックからそれぞれ1個の画素データを取り出すことで1個のブロックが再構成され、結果的にマクロブロックMBから新たな16個のブロックBL1~BL16が再構成される。

シャフリング回路 2 1 4 3 で得られる各ブロックの画素データは、D C T 回路 2 1 4 4 に供給される。この D C T 回路 2 1 4 4 では、各ブロックの画素データに対し、ブロック毎に、D C T が行われて、変換係数としての係数データが算出される。この係数データは量子化回路 2 1 4 5 に供給される。

- 5 量子化回路 2 1 4 5 では、各ブロックの係数データが、量子化テーブルを用いて量子化され、各ブロックの量子化された係数データが順次得られる。この各ブロックの量子化された係数データはエントロピー符号化回路 2 1 4 6 に供給される。この符号化回路 2 1 4 6 では、量子化された各ブロックの係数データに対して、例えばハフマン符号化が行われる。これにより、符号化回路 2 1 4 6 からは
- 10 符号化デジタル画像信号 Vcd が得られ、この画像信号 Vcd は出力端子 2 1 4 7 に出力される。

上述した符号化部 2 1 3 5 の処理をソフトウェアで行うこともできる。図 3 2 のフローチャートは、その場合における符号化処理の手順を示している。

- まず、ステップ S T 1 で、画像信号 Vdgl を、例えば 1 フレーム分入力する。そして、ステップ S T 2 で、画像信号 Vdgl に対して、シャフリングを伴うブロック
- 15 化を行う。すなわち、画像信号 Vdgl を (4 × 4) 画素の大きさの二次元ブロック B L に分割し、さらにマクロブロック M B を構成する 1 6 個のブロック B L 内で画素データのシャフリングを行って、1 6 個のブロック B L 1 ~ B L 16 を再構成する (図 3 1 参照)。

- 20 次に、ステップ S T 3 で、各ブロックの画素データに対し、ブロック毎に、D C T を行って、変換係数としての係数データを算出する。そして、ステップ S T 4 で、各ブロックの係数データを、量子化テーブルを用いて量子化し、各ブロックの量子化された係数データを順次得る。

- 次に、ステップ S T 5 で、量子化された各ブロックの係数データに対して、例
- 25 えばハフマン符号化を行って、符号化デジタル画像信号 Vcd を生成する。そして、ステップ S T 6 で、生成された 1 フレーム分の画像信号 Vcd を出力する。

次に、ステップ S T 7 で、処理すべき全フレームに対する処理が終了したか否かを判定する。全フレームに対する処理が終了していないときは、ステップ S T 1 に戻って、次の 1 フレーム分の画像信号 Vdgl を入力し、上述したと同様の符号

化処理を行う。一方、全フレームに対する処理が終了したときは、符号化処理を終了する。

図 28 に戻って、また、符号化装置 2130 は、符号化部 2135 より出力される符号化デジタル画像信号 V_{cd} を光ディスク等の記録媒体に記録する記録部 2136 を有している。この場合、記録部 2136 では、アナログ画像信号 V_{an1} に基づくコピーが行われることとなる。

また、符号化装置 2130 は、符号化部 2135 より出力される符号化デジタル画像信号 V_{cd} を復号化する復号化部 2137 と、この復号化部 2137 で復号化されて得られた復号化デジタル画像信号 V_{dg2} をアナログ信号に変換する D/A 変換器 2138 と、この D/A 変換器 2138 より出力されるアナログ画像信号 V_{an2} による画像を表示するディスプレイ 2139 とを有している。ディスプレイ 2139 は、例えば CRT ディスプレイ、LCD 等である。

図 33 は、復号化部 2137 の構成を示している。この復号化部 2137 は、符号化デジタル画像信号 V_{cd} を入力する入力端子 2151 と、この入力端子 2151 に入力された画像信号 V_{cd} (エントロピー符号化信号、例えばハフマン符号化信号である) を復号化する可変長復号化手段としてのエントロピー復号化回路 2152 とを有している。

また、復号化部 2137 は、復号化回路 2152 から出力される各ブロックの量子化された係数データに対して逆量子化を行って、各ブロックの係数データを得る逆量子化回路 2153 と、この逆量子化回路 2153 で得られた各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に、逆 DCT を行って画素データを得る逆 DCT 回路 2154 とを有している。

また、復号化部 2137 は、逆 DCT 回路 2154 より得られる各ブロックの画素データに対してデシャフリングを行うデシャフリング回路 2155 と、デシャフリング回路 2155 で得られる各ブロックの画素データをブロック化前の位置に戻し、復号化デジタル画像信号 V_{dg2} を得るブロック分解回路 2156 と、このブロック分解回路 2156 より出力される画像信号 V_{dg2} を出力する出力端子 2157 とを有している。ここで、デシャフリング回路 2155 およびブロック分解回路 2156 は、逆ブロック化手段を構成している。

デシャフリング回路 2 1 5 5 では、上述した符号化部 2 1 3 5 におけるシャフリング回路 2 1 4 3 とは逆の処理が行われる。すなわち、デシャフリング回路 2 1 5 5 では、16 個のブロック B L 1 ~ B L 16 の画素データが、元の 16 個のブロック B L のそれぞれ対応する位置に戻される（図 3 1 参照）。また、ブロック分解回路 2 1 5 6 では、上述した符号化部 2 1 3 5 におけるブロック化回路 2 1 4 2 とは逆の処理が行われる。すなわち、ブロック分解回路 2 1 5 6 では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。

図 3 3 に示す復号化部 2 1 3 7 の動作を説明する。符号化デジタル画像信号 V cd は入力端子 2 1 5 1 に入力される。この画像信号 V cd はエントロピー復号化回路 2 1 5 2 に供給される。この画像信号 V cd は、エントロピー符号化信号、例えばハフマン符号化信号である。復号化回路 2 1 5 2 では、画像信号 V cd の復号化が行われ、各ブロックの量子化された係数データが得られる。この各ブロックの量子化された係数データは、逆量子化回路 2 1 5 3 に供給される。

逆量子化回路 2 1 5 3 では、各ブロックの量子化された係数データに対して逆量子化が行われ、各ブロックの係数データが得られる。この各ブロックの係数データは逆 D C T 回路 2 1 5 4 に供給される。逆 D C T 回路 2 1 5 4 では、各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に逆 D C T が行われて、各ブロックの画素データが得られる。

このように逆 D C T 回路 2 1 5 4 で得られる各ブロックの画素データはデシャフリング回路 2 1 5 5 に供給される。このデシャフリング回路 2 1 5 5 では、16 個のブロック B L 1 ~ B L 16 の画素データが、元の 16 個のブロック B L のそれぞれ対応する位置に戻される。

そして、このデシャフリング回路 2 1 5 5 で得られる各ブロック B L の画素データはブロック分解回路 2 1 5 6 に供給される。このブロック分解回路 2 1 5 6 では、画素データの順序がラスタ走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路 2 1 5 6 からは復号化デジタル画像信号 V dg2 が得られ、この画像信号 V dg2 は出力端子 2 1 5 7 に出力される。

上述した復号化部 2 1 3 7 の処理をソフトウェアで行うこともできる。図 3 4 のフローチャートは、その場合における復号化処理の手順を示している。

まず、ステップST11で、画像信号Vcdを、例えば1フレーム分入力する。そして、ステップST12で、画像信号Vcdに対してエントロピー復号化を行って、各ブロックの量子化された係数データを得る。

次に、ステップST13で、各ブロックの量子化された係数データに対して逆量子化を行って、各ブロックの係数データを得る。そして、ステップST14で、各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に逆DCTを行って、各ブロックの画素データを得る。

次に、ステップST15で、デシャフリングを伴うブロック分解を行う。すなわち、16個のブロックBL1～BL16の画素データを、元の16個のブロックBLのそれぞれ対応する位置に戻し（図31参照）、さらに画素データの順序をラスタ走査の順序に戻し、復号化デジタル画像信号Vdg2を生成する。そして、ステップST16で、生成された1フレーム分の画像信号Vdg2を出力する。

次に、ステップST17で、処理すべき全フレームに対する処理が終了したか否かを判定する。全フレームに対する処理が終了していないときは、ステップST11に戻って、次の1フレーム分の画像信号Vcdを入力し、上述したと同様の復号化処理を行う。一方、全フレームに対する処理が終了したときは、復号化処理を終了する。

図28に示す符号化装置2130の動作を説明する。再生機2110より出力されるアナログ歪みを伴うアナログ画像信号Van1はA/D変換器2134に供給され、デジタル信号に変換される。このA/D変換器2134より出力されるデジタル画像信号Vdg1は符号化部2135に供給される。この符号化部2135では、画像信号Vdg1が符号化されて、符号化デジタル画像信号Vcdが得られる。

この符号化部2135では、上述したように画像信号Vdg1に対して、各ブロックに含まれる隣接位置のデータ間の相関が低くなるような所定パターンのシャフリングを伴うブロック化が行われ、各ブロックの画素データに対して直交変換としてのDCTが行われ、各ブロックの係数データに対して量子化が行われ、さらに各ブロックの量子化された係数データに対してエントロピー符号化が行われることで、符号化デジタル画像信号Vcdが得られる。

この符号化部2135より出力される符号化デジタル画像信号Vcdは記録部2

1 3 6に供給される。記録部 2 1 3 6では、この画像信号Vcdが光ディスク等の記録媒体に記録され、アナログ画像信号Van1に基づくコピーが行われる。

再生機 2 1 1 0より出力されるアナログ画像信号Van1が1回目の符号化、復号化を経たものである場合、上述したように記録媒体に記録された画像信号Vcdを再生した後に復号化して得られる画像信号は、2回目の符号化、復号化を経たものとなる。この場合、アナログ画像信号Van1にアナログ歪みを伴うものであることから、記録媒体に記録された画像信号Vcdを再生した後に復号化して得られる復号化デジタル画像信号は、復号化部 2 1 1 1より出力される復号化デジタル画像信号Vdg0に比べて、大きく劣化したものとなる。

すなわち、例えばアナログ画像信号Van1が、アナログ信号に変換する際に信号の位相がずれることで生じる歪みを伴う場合、A/D変換器 2 1 3 4でデジタル信号に変換する際のサンプリング位相の揺らぎのために、符号化部 2 1 3 5でブロック化されて得られる各ブロックのブロック位置が、1回目の符号化、復号化におけるブロック位置に対してずれたものとなる。

そのため、符号化部 2 1 3 5における量子化でさらに多くの情報が失われ、従って記録媒体に記録された画像信号Vcdを再生した後に復号化して得られる復号化デジタル画像信号は、再生機 2 1 1 0の復号化部 2 1 1 1から得られる復号化デジタル画像信号Vdg0に比べて、大きく劣化したものとなる。

ここで、上述したように、符号化部 2 1 3 5では、各ブロックに含まれる隣接位置の画素データ間の相関が低くなるような所定パターンのシャフリングを伴うブロック化が行われる。これにより、ブロック位置のずれに伴う各ブロックの係数データの変化を大きくでき、量子化で失われる情報をさらに多くできる。すなわち、このシャフリングを行うことで、アナログ歪みの影響を増大させることができる。さらに、アナログ歪みがない場合には、シャフリングを行っても、通常の品質での再生が可能となる。

なお、再生機 2 1 1 0より出力されるアナログ画像信号Van1が2回目以降の符号化、復号化を経たものである場合、上述したように符号化部 2 1 3 5で符号化され、さらに復号化されて得られる画像データは、3回目以降の符号化、復号化を経たものとなり、より一層劣化したものとなる。

したがって、記録部 2 1 3 6 で記録媒体に記録された符号化デジタル画像信号 Vcd を再生して得られる画像の画質は、再生機 2 1 1 0 より出力されるアナログ画像信号 Van1 による画像に比べて大幅に劣化したものとなる。よって、この符号化装置 2 1 3 0 では、良好な画質を維持したままでのコピーは不可能となる。

- 5 また、符号化部 2 1 3 5 より出力される符号化デジタル画像信号 Vcd は復号化部 2 1 3 7 に供給されて復号化される。この復号化部 2 1 3 7 で復号化されて得られた復号化デジタル画像信号 Vdg2 は D/A 変換器 2 1 3 8 でアナログ画像信号 Van2 に変換される。そして、D/A 変換器 2 1 3 8 より出力される画像信号 Van2 がディスプレイ 2 1 3 9 に供給される。ディスプレイ 2 1 3 9 には、この画像
10 信号 Van2 による画像が表示される。

- この場合、再生機 2 1 1 0 より出力されるアナログ画像信号 Van1 が 1 回目の符号化、復号化を経たものである場合、上述したように符号化部 2 1 3 5 で符号化され、さらに復号化部 2 1 3 7 で復号化されて得られた画像信号 Van2 は、2 回目の符号化、復号化を経たものとなり、上述したように大きな劣化が発生したもの
15 となる。そのため、ディスプレイ 2 1 3 9 に表示される画像の画質は、再生機 2 1 1 0 より出力されるアナログ画像信号 Van1 による画像（ディスプレイ 2 1 2 0 に表示される）に比べて大幅に劣化したものとなる。

- また、図 2 8 に示す画像表示システム 2 0 0 0 の場合、符号化装置 2 1 3 0 で良好な画質を維持したままでのコピーを不可能とするために、再生機 2 1 1 0 より
20 出力されるアナログ画像信号 Van1 に何等加工するものではなく、この画像信号 Van1 による画像の画質を落とすことはない。

- このように本実施の形態において、符号化装置 2 1 3 0 の符号化部 2 1 3 5 では、再生機 2 1 1 0 より出力される、アナログ歪みを伴うアナログ画像信号 Van1 をデジタル信号に変換してなるデジタル画像信号 Vdg1 に対してブロック符号化
25 を用いた符号化が行われる。そして、この符号化部 2 1 3 5 で得られる符号化デジタル画像信号 Vcd が記録部 2 1 3 6 で記録媒体に記録される。

この場合、再生機 2 1 1 0 より出力されるアナログ画像信号 Van1 が 1 回目の符号化、復号化を経たものである場合、記録媒体に記録された画像信号 Vcd を再生した後に復号化して得られる画像信号は、2 回目の符号化、復号化を経たものと

なり、大きく劣化したものとなる。

したがって、アナログ信号 V_{an1} を利用し、符号化装置2130で再符号化して記録媒体に記録する場合、画像データに大幅な劣化が発生することから、良好な画質を維持したままでのコピーは不可能となり、アナログ画像信号を利用した不正コピーを良好に防止できる。

なお、上述第3の実施の形態においては、符号化部2135では、直交変換としてのDCTを用いたブロック符号化が行われる。この直交変換としてはDCTに限定されるものでなく、その他の直交変換、例えばDST (Discrete Sine Transform)、ウェーブレット変換等を用いるものであってもよい。また、符号化はブロック符号化に限定されるものではなく、その他の符号化であってもよい。要は、符号化処理が、アナログ歪みのデジタル信号への影響により、符号化デジタル信号の劣化を増大させてしまうものであればよい。

また、ブロック符号化として直交変換を用いるものに限定されるものではなく、その他のブロック符号化であってもよい。例えば、ブロック符号化としてはADRC (Adaptive Dynamic Range Coding) であってもよい。

この場合、符号化部2135は、図35に示すように構成される。

入力端子2401に入力されるデジタル画像信号 V_{dg1} はブロック化回路2402に供給される。このブロック化回路2402では、有効画面の画像信号 V_{dg1} が、例えば(4×4)画素等の大きさのブロックに分割される。

ブロック化回路2402で得られる各ブロックの画素データはシャフリング回路2143に供給される。シャフリング回路2143では、ブロック化回路2402で得られる各ブロックの画素データに対してシャフリング処理が行われて、ブロックの再構成が行われる(図31参照)。

また、シャフリング回路2143で得られる各ブロックの画素データは、最大値検出回路2403および最小値検出回路2404に供給される。最大値検出回路2403では、ブロック毎に、ブロック内の画素データの最大値MAXが検出される。最小値検出回路2404では、ブロック毎に、ブロック内の画素データの最小値MINが検出される。検出回路2403、2404で検出される最大値MAX、最小値MINは減算器2405に供給される。この減算器2405では、

ダイナミックレンジ $DR = MAX - MIN$ が演算される。

また、シャフリング回路2143で得られる各ブロックの画素データは遅延回路2406で時間調整された後に減算器2407に供給される。この減算器2407には、最小値検出回路2404で検出される最小値 MIN も供給される。この減算器2407では、ブロック毎に、ブロック内の画素データから当該ブロックの最小値 MIN が減算されて最小値除去データ PDI が得られる。

減算器2407で得られる各ブロックの最小値除去データ PDI は量子化回路2408に供給される。この量子化回路2408には、減算器2405で求められたダイナミックレンジ DR が供給される。この量子化回路2408では、最小値除去データ PDI がダイナミックレンジ DR に応じて決定される量子化ステップにより量子化される。すなわち、量子化回路2408では、量子化ビット数を n とすると、最大値 MAX と最小値 MIN との間のダイナミックレンジ DR が 2^n 等分されたレベル範囲が設定され、最小値除去データ PDI がどのレベル範囲に属するかによって、 n ビットのコード信号が割り当てられる。

図36は、量子化ビット数が3の場合を示しており、最大値 MAX と最小値 MIN との間のダイナミックレンジ DR が8等分されたレベル範囲が設定され、最小値除去データ PDI がどのレベル範囲に属するかによって、3ビットのコード信号(000)～(111)が割り当てられる。図36において、 $th1 \sim th7$ はレベル範囲の境界を示す閾値である。

図35に戻って、量子化回路2408で得られるコード信号 DT はデータ合成回路2411に供給される。このデータ合成回路2411には、減算器2405で得られるダイナミックレンジ DR が遅延回路2409で時間調整されて供給されると共に、最小値検出回路2404で検出される最小値 MIN も遅延回路2410で時間調整されて供給される。このデータ合成回路2411では、ブロック毎に、最小値 MIN 、ダイナミックレンジ DR およびブロック内の画素数分のコード信号 DT が合成されてブロックデータが生成される。そして、このデータ合成回路2411で生成された各ブロックのブロックデータが、出力端子2412に符号化デジタル画像信号 Vcd として順次出力される。

また、復号化部2137は、図37に示すように構成される。

入力端子 2 4 2 1 に入力された符号化デジタル画像信号 V_{cd} はデータ分解回路 2 4 2 2 に供給され、ブロック毎に、最小値 MIN 、ダイナミックレンジ DR およびコード信号 DT に分解される。

データ分解回路 2 4 2 2 より出力される各ブロックのコード信号 DT は、逆量子化回路 2 4 2 3 に供給される。この逆量子化回路 2 4 2 3 には、データ分解回路 2 4 2 2 より出力されるダイナミックレンジ DR も供給される。逆量子化回路 2 4 2 3 では、各ブロックのコード信号 DT が、対応したブロックのダイナミックレンジ DR に基づいて逆量子化され、最小値除去データ PDI' が得られる。

この場合、図 3 6 に示すように、ダイナミックレンジ DR が量子化ビット数により等分割され、各領域の中央値 $L1 \sim L8$ が、各コード信号 DT の復号値（最小値除去データ PDI' ）として利用される。

逆量子化回路 2 4 2 3 で得られる各ブロックの最小値除去データ PDI' は加算器 2 4 2 4 に供給される。この加算器 2 4 2 4 には、データ分解回路 2 4 2 2 より出力される最小値 MIN も供給される。加算器 2 4 2 4 では、最小値除去データ PDI' に最小値 MIN が加算されて、各ブロックの画素データが得られる。

この加算器 2 4 2 4 で得られる各ブロックの画素データはデシャフリング回路 2 1 5 5 に供給される。このデシャフリング回路 2 1 5 5 では、16 個のブロック $BL1 \sim BL16$ の画素データが、元の 16 個のブロック BL のそれぞれ対応する位置に戻される（図 3 1 参照）。

そして、このデシャフリング回路 2 1 5 5 で得られる各ブロック BL の画素データはブロック分解回路 2 4 2 5 に供給される。ブロック分解回路 2 4 2 5 では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路 2 4 2 5 からは復号化デジタル画像信号 V_{dg2} が得られる。この画像信号 V_{dg2} は出力端子 2 4 2 6 に出力される。

また、上述第 3 の実施の形態においては、図 3 1 に示すように、16 個のブロック BL からなるマクロブロック MB 内で行うシャフリングパターンの例を示したが、シャフリングパターンはこれに限定されるものではない。要は、各ブロックに含まれる隣接位置の画素データ間の相関が低くなるようなシャフリングパターンであればよい。例えば、図 3 8 A, B に示すように、ブロック BL 内で画素

データの位置を入れ換えてもよい。図 3 8 A, B において、「○」はブロックを構成する画素データを示しており、図 3 8 A は入れ換え前、図 3 8 B は入れ換え後の状態である。これも一例であって、入れ換える画素データの個数や組、さらには入れ換え位置はこれに限定されない。

- 5 また、上述第 3 の実施の形態においては、画像信号を取り扱うものを示したが、この発明は音声信号を取り扱うものにも同様に適用できる。音声信号の場合には、表示手段としてのディスプレイの部分は、音声出力手段としてのスピーカが対応する。

10 この発明によれば、アナログ歪みのデジタル信号への影響により符号化デジタル信号の劣化を増大させてしまう符号化処理を行うものであり、2 回目以降の符号化、復号化では復号化デジタル信号が著しく劣化し、符号化デジタル信号が復号化され、さらにデジタル・アナログ変換されて得られたアナログ信号を利用した不正コピーを良好に防止できる。

15 また、この発明によれば、ブロック符号化を行うものであって、ブロックに含まれる隣接位置のデータ間の相関が低くなるような所定パターンのシャフリングを伴うブロック化を行うものであり、2 回目以降の符号化、復号化における復号化デジタル信号の劣化をより大きくできる。

次に、この発明の第 4 の実施の形態について説明する。図 3 9 は、第 4 の実施の形態としての画像表示システム 3 0 0 0 の構成を示している。

20 この画像表示システム 3 0 0 0 は、アナログの画像データ V_{an1} を出力する再生機 3 1 1 0 と、この再生機 3 1 1 0 から出力される画像データ V_{an1} による画像を表示するディスプレイ 3 1 2 0 とを有している。

25 再生機 3 1 1 0 では、図示しない光ディスク等の記録媒体から再生された符号化された画像データを復号化部 3 1 1 1 で復号化し、さらに復号化されて得られたデジタルの画像データ V_{dg0} を D/A 変換器 3 1 1 2 でアナログデータに変換することで、アナログの画像データ V_{an1} が得られる。なお、ディスプレイ 3 1 2 0 は、例えば CRT ディスプレイ、LCD 等である。

また、この画像表示システム 3 1 0 0 は、アナログの画像データ V_{an1} を利用して、再び符号化処理を行い、符号化された画像データを光ディスク等の記録媒体

に記録する符号化装置 3 1 3 0 を有している。

この符号化装置 3 1 3 0 は、再生機 3 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ V_{an1} をデジタルデータに変換する A/D 変換器 3 1 3 4 と、この A/D 変換器 3 1 3 4 より出力されるデジタルの画像データ V_{dg1} を符号化する符号化部 3 1 3 5 を有している。この符号化部 3 1 3 5 では、上述した再生機 3 1 1 0 で光ディスク等の記録媒体から再生されて得られる符号化された画像データと同様の符号化が行われる。

図 4 0 は、符号化部 3 1 3 5 の構成を示している。

この符号化部 3 1 3 5 は、デジタルの画像データ V_{dg1} を入力する入力端子 3 1 4 1 と、この入力端子 3 1 4 1 に入力された画像データ V_{dg1} をブロック (ADR C ブロック) に分割するブロック化回路 3 1 4 2 とを有している。ブロック化回路 3 1 4 2 では、有効画面の画像データ V_{dg1} が、図 4 1 に示すように、例えば (4×4) 画素等の大きさのブロックに分割される。このブロック化回路 3 1 4 2 は、デジタルの画像データ V_{dg1} から所定範囲の画像データを抽出する抽出手段を構成している。

また、符号化部 3 1 3 5 は、ブロック化回路 3 1 4 2 より出力される各ブロックの画像データ (4×4 個の画素データからなる) の最大値 MAX を検出する最大値検出回路 3 1 4 3 と、各ブロックの画像データから最小値 MIN を検出する最小値検出回路 3 1 4 4 とを有している。

また、符号化部 3 1 3 5 は、最大値検出回路 3 1 4 3 で検出される最大値 MAX から最小値検出回路 3 1 4 4 で検出される最小値 MIN を減算して、ダイナミックレンジ DR を得る減算器 3 1 4 5 と、ブロック化回路 3 1 4 2 より出力される各ブロックの画像データから、最小値検出回路 3 1 4 4 で検出される、対応するブロックの最小値 MIN を減算して、最小値除去データ PDI を得る減算器 3 1 4 7 とを有している。なお、各ブロックの画像データは、時間調整用の遅延回路 3 1 4 6 を介して減算器 3 1 4 7 に供給される。

また、符号化部 3 1 3 5 は、減算器 3 1 4 7 で得られる最小値除去データ PDI を、ダイナミックレンジ DR に応じて決定される量子化ステップにより量子化する量子化回路 3 1 4 8 を有している。この場合、量子化ビット数を、固定とす

るか、あるいはダイナミックレンジDRに応じて変化させる。ダイナミックレンジDRに応じて変化させる場合、ダイナミックレンジDRが大きいほど量子化ビット数が大きくされる。ダイナミックレンジDRに応じて量子化ビット数を変化させることで、効率のよい符号化が可能となる。

- 5 例えば、画像データの値が0～255を取り得る場合、 $0 \leq DR \leq 4$ のとき量子化ビット数は0とされ、 $5 \leq DR \leq 13$ のとき量子化ビット数は1とされ、 $14 \leq DR \leq 35$ のとき量子化ビット数は2とされ、 $36 \leq DR \leq 103$ のとき量子化ビット数は3とされ、 $104 \leq DR \leq 255$ のとき量子化ビット数は4とされる。
- 10 量子化回路3148では、量子化ビット数をnとすると、最大値MAXと最小値MINとの間のダイナミックレンジDRが 2^n の領域（レベル範囲）に分割され、最小値除去データPDIがどの領域に属するかによって、nビットのコード信号が割り当てられる。この場合、最大値MAX側および最小値MIN側の少なくとも一方の領域における量子化ステップ（領域の幅）が、他の量子化ステップより
- 15 も大きくされる。

本実施の形態においては、最大値MAX側および最小値MIN側の双方における領域における量子化ステップが、他の量子化ステップよりも大きくされる。すなわちこの場合、最大値MAX側および最小値MIN側の双方における領域の量子化ステップをQSPとすると、量子化ビット数をnとすると、 $QSP > DR / 2^n$ を満足するように、当該量子化ステップQSPが設定される。また、このように設定された最大値MAX側および最小値MIN側の領域を除いた残りの範囲が $(2^n - 2)$ 等分されることで、残りの領域が設定される。

図42は、量子化ビット数が3の場合を示しており、最大値MAXと最小値MINとの間のダイナミックレンジDRが8領域に分割される。この場合、最大値MAX側および最小値MIN側の双方における領域の量子化ステップQSPが $QSP > DR / 8$ を満足するように設定される。また、このように設定された最大値MAX側および最小値MIN側の領域を除いた残りの範囲が6等分されることで、残りの領域が設定される。この場合、最小値除去データPDIがどの領域に属するかによって、3ビットのコード信号(000)～(111)が割り当てられる。図に

25

において、 $t_{h11} \sim t_{h17}$ は、各領域の境界を示す閾値である。

図40に戻って、また、符号化部3135は、ブロック毎に、量子化回路3148で得られたコード信号DT、減算器3145で求められたダイナミックレンジDRおよび最小値検出回路3144で検出された最小値MINを合成してブロックデータを生成するデータ合成回路3151と、このデータ合成回路3151で生成された各ブロックのブロックデータを、符号化された画像データVcdとして順次出力する出力端子3152とを有している。なお、ダイナミックレンジDRおよび最小値MINは、それぞれ時間調整用の遅延回路3149、3150を介して、データ合成回路3151に供給される。

- 10 図40に示す符号化部3135の動作を説明する。入力端子3141には、デジタルの画像データVdg1が入力される。この画像データVdg1はブロック化回路3142に供給される。このブロック化回路3142では、有効画面の画像データVdg1が、例えば(4×4)画素等の大きさのブロックに分割される。

- 15 ブロック化回路3142でブロック化された画像データは、最大値検出回路3143および最小値検出回路3144に供給される。最大値検出回路3143では、ブロック毎に、画像データの最大値MAXが検出される。最小値検出回路3144では、ブロック毎に、画像データの最小値MINが検出される。

- 20 最大値検出回路3143で検出される最大値MAXおよび最小値検出回路3144で検出される最小値MINは減算器3145に供給される、この減算器3145では、ダイナミックレンジ $DR = MAX - MIN$ が演算される。

- 25 また、ブロック化回路3142より出力される各ブロックの画像データは遅延回路3146で時間調整された後に減算器3147に供給される。この減算器3147には、最小値検出回路3144で検出される最小値MINも供給される。この減算器3147では、ブロック毎に、ブロックの画像データから当該ブロックの最小値MINが減算されて最小値除去データPDIが得られる。

減算器3147で得られる各ブロックの最小値除去データPDIは量子化回路3148に供給される。この量子化回路3148には、減算器3145で求められたダイナミックレンジDRが供給される。量子化回路3148では、最小値除去データPDIがダイナミックレンジDRに応じて決定される量子化ステップに

より量子化される。この場合、上述したように、最大値MAX側および最小値MIN側の少なくとも一方の領域における量子化ステップが、他の領域の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化が行われる。

量子化回路3148で得られるコード信号DTはデータ合成回路3151に供給される。このデータ合成回路3151には、減算器3145で得られるダイナミックレンジDRが遅延回路3149で時間調整されて供給されると共に、最小値検出回路3144で検出される最小値MINも遅延回路3150で時間調整されて供給される。このデータ合成回路3151では、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびブロック内の画素数分のコード信号DTが合成されてブロックデータが生成される。そして、このデータ合成回路3151で生成された各ブロックのブロックデータが、出力端子3152に、符号化された画像データVcdとして順次出力される。

図39に戻って、また、符号化装置3130は、符号化部3135より出力される符号化された画像データVcdを光ディスク等の記録媒体に記録する記録部3136を有している。この場合、記録部3136では、アナログの画像データVan1に基づくコピーが行われることとなる。

また、符号化装置3130は、符号化部3135より出力される符号化された画像データVcdを復号化する復号化部3137と、この復号化部3137で復号化されて得られたデジタルの画像データVdg2をアナログデータに変換するD/A変換器3138と、このD/A変換器3138より出力されるアナログの画像データVan2による画像を表示するディスプレイ3139とを有している。ディスプレイ3139は、例えばCRTディスプレイ、LCD等である。

図43は、復号化部3137の構成を示している。

この復号化部3137は、符号化された画像データVcdを入力する入力端子3161と、この入力端子3161に入力された画像データVcd（ブロックデータ）を、ブロック毎に、最小値MIN、ダイナミックレンジDRおよびコード信号DTに分解するデータ分解回路3162とを有している。

また、復号化部3137は、データ分解回路3162より出力されるコード信号DTをダイナミックレンジDRに基づいて逆量子化し、最小値除去データPD

I' を得る逆量子化回路 3 1 6 3 を有している。この逆量子化回路 3 1 6 3 では、
図 4 2 に示すように、ダイナミックレンジ DR が、上述した符号化部 3 1 3 5 の
量子化回路 3 1 4 8 と同様に、量子化ビット数を n とすると、 2^n の領域（レベル
範囲）に分割され、各領域の中央値 $L11 \sim L18$ が、各コード信号 DT の復号値
5 （最小値除去データ PDI' ）として利用される。この場合も、最大値 MAX 側
および最小値 MIN 側の双方の領域における量子化ステップ（領域の幅）は、他
の量子化ステップよりも大きくされる。

また、復号化部 3 1 3 7 は、逆量子化回路 3 1 6 3 で得られる各ブロックの最
小値除去データ PDI' に、最小値 MIN を加算して画像データを得る加算器 3
10 1 6 4 と、この加算器 3 1 6 4 より得られる各ブロックの画像データをブロック
化前の位置に戻し、復号化された画像データ $Vdg2$ を得るブロック分解回路 3 1 6
5 と、このブロック分解回路 3 1 6 5 より出力される画像データ $Vdg2$ を出力する
出力端子 3 1 6 6 とを有している。ブロック分解回路 3 1 6 5 では、データの順
序がラスタ走査の順序に戻される。

15 図 4 3 に示す復号化部 3 1 3 7 の動作を説明する。符号化された画像データ Vcd
は入力端子 3 1 6 1 に入力される。この画像データ Vcd はデータ分解回路 3 1
6 2 に供給され、ブロック毎に、最小値 MIN、ダイナミックレンジ DR および
コード信号 DT に分解される。

データ分解回路 3 1 6 2 より出力される各ブロックのコード信号 DT は、逆量
20 子化回路 3 1 6 3 に供給される。この逆量子化回路 3 1 6 3 には、データ分解回
路 3 1 6 2 より出力されるダイナミックレンジ DR も供給される。逆量子化回路
3 1 6 3 では、各ブロックのコード信号 DT が、対応したブロックのダイナミッ
クレンジ DR に基づいて逆量子化され、最小値除去データ PDI' が得られる。

逆量子化回路 3 1 6 3 で得られる各ブロックの最小値除去データ PDI' は加
25 算器 3 1 6 4 に供給される。この加算器 3 1 6 4 には、データ分解回路 3 1 6 2
より出力される最小値 MIN も供給される。加算器 3 1 6 4 では、最小値除去デ
ータ PDI' に最小値 MIN が加算されて画像データが得られる。

この加算器 3 1 6 4 で得られる各ブロックの画像データはブロック分解回路 3
1 6 5 に供給される。ブロック分解回路 3 1 6 5 では、データの順序がラスタ

走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路 3 1 6 5 からは復号化された画像データ V_{dg2} が得られ、この画像データ V_{dg2} は出力端子 3 1 6 6 に出力される。

次に、符号化装置 3 1 3 0 の動作を説明する。

- 5 再生機 3 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ V_{an1} は A/D 変換器 3 1 3 4 に供給され、デジタルデータに変換される。この A/D 変換器 3 1 3 4 より出力されるデジタルの画像データ V_{dg1} は符号化部 3 1 3 5 に供給される。この符号化部 3 1 3 5 では、画像データ V_{dg1} が符号化されて、符号化された画像データ V_{cd} が得られる。この符号化部 3 1 3 5 では、上述したように ADR C による符号化が行われるが、その場合最大値 MAX 側および最小値 MIN 側の少なくとも一方の領域における量子化ステップが、他の領域の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化が行われる。

- この符号化部 3 1 3 5 より出力される符号化された画像データ V_{cd} は記録部 3 1 3 6 に供給される。記録部 3 1 3 6 では、この画像データ V_{cd} が光ディスク等の記録媒体に記録され、アナログの画像データ V_{an1} に基づくコピーが行われる。15 このように記録媒体に記録される画像データ V_{cd} を、図 4 3 に示す復号化部 3 1 3 7 と同様の復号化部で復号化した場合、上述したように最大値 MAX 側および最小値 MIN 側の少なくとも一方の領域における量子化ステップが他の領域の量子化ステップよりも大きくされていることから、各ブロックにおけるダイナミックレンジが大きく低下する。

- すなわち、図 4 2 に示すように、符号化における量子化前のダイナミックレンジ DR に対して、復号化における逆量子化後のダイナミックレンジ DR' がかなり小さくなる。したがって、この記録媒体に記録された画像データ V_{cd} を再生して得られる画像の画質は、再生機 3 1 1 0 より出力されるアナログの画像信号 V_{an1} による画像に比べて大幅に劣化したものとなる。したがって、この符号化装置 3 1 3 0 では、良好な画質を維持したままでのコピーは不可能となる。

また、符号化部 3 1 3 5 より出力される符号化された画像データ V_{cd} は復号化部 3 1 3 7 に供給されて復号化される。この復号化部 3 1 3 7 で復号化されて得られたデジタルの画像データ V_{dg2} は D/A 変換器 3 1 3 8 でアナログの画像デー

タ Van2 に変換される。そして、D/A 変換器 3138 より出力されるアナログの画像データ Van2 がディスプレイ 3139 に供給される。ディスプレイ 3139 には、画像データ Van2 による画像が表示される。

この場合、ディスプレイ 3139 は、符号化された画像データ Vcd による画像
5 をユーザがモニタするためのものである。復号化部 3137 で復号化した場合、
上述したように最大値 MAX 側および最小値 MIN 側の少なくとも一方の領域に
おける量子化ステップが他の領域の量子化ステップよりも大きくされていること
から、各ブロックにおけるダイナミックレンジが大きく低下する。ディスプレイ
3139 に表示される画像の画質は、再生機 3110 より出力されるアナログの
10 画像信号 Van1 による画像（ディスプレイ 3120 に表示される）に比べて大幅に
劣化したものとなる。

また、図 39 に示す画像表示システム 3000 の場合、符号化装置 3130 で
良好な画質を維持したままでのコピーを不可能とするために、再生機 3110 より
出力されるアナログの画像データ Van1 に何等加工するものではなく、このアナ
15 ログの画像データ Van1 による画像の画質を落とすことはない。

なお、再生機 3110 で記録媒体より再生される符号化された画像データが、
符号化部 3135 と同様に構成された符号化部で符号化されたものであって、再
生機 3110 の復号化部 3111 が復号化部 3137 と同様に構成されている場
合、この符号化および復号化を経ることによって、上述した符号化部 3135 と
20 復号化部 3137 における関係と同様に、各ブロックにおけるダイナミックレン
ジが低下することから、アナログの画像データ Van1 による画像の画質は、符号化
前のオリジナルの画像データによる画像の画質に比べて劣化したものとなる。

しかし、符号化装置 3130 の符号化部 3135 で符号化され、さらに復号さ
れた場合には、各ブロックのダイナミックレンジはさらに大きく低下することか
25 ら、復号化後の画像データによる画像は、上述したように大幅に劣化したもの
となる。

次に、図 44 を参照して、他の構成の符号化部 3135 A について説明する。
この図 44 において、図 40 と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明
は省略する。

この符号化部 3 1 3 5 A は、度数判定部 3 1 5 3 を有している。この度数判定部 3 1 5 3 には、ブロック化回路 3 1 4 2 でブロック化された画像データが供給される。また、この度数判定部 3 1 5 3 には、最大値検出回路 3 1 4 3 で検出された最大値 MAX および最小値検出回路 3 1 4 4 で検出された最小値 MIN が供給される。

度数判定部 3 1 5 3 は、ブロック毎に、ブロック化回路 3 1 4 2 から供給される画像データ（ 4×4 の画素データからなる）に基づいて、最大値 MAX 側の所定範囲、例えば 10% の範囲（ $MAX - DR/10 \sim MAX$ ）に含まれる画素データの個数である最大値側度数 N_{max} と、最小値 MIN 側の所定範囲、例えば 10% の範囲（ $MIN \sim MIN + DR/10$ ）に含まれるデータの個数である最小値側度数 N_{min} を検出する。

例えば、図 4 5 は 1 ブロックの画像データの例を示している。この図は、理解を容易とするため、画素データが一方向にのみ配列されてなる 1 次元ブロックの場合を示している。この 1 ブロックの画像データの場合、度数 N_{max} 、 N_{min} は、図 4 6 に示すようになり、 $N_{min} > N_{max}$ となる。

度数判定部 3 1 5 3 は、さらに、上述したように検出した度数 N_{max} 、 N_{min} に基づいて、 $N_{max} > N_{min}$ のときは「0」となり、逆に $N_{max} < N_{min}$ のときは「1」となる判定フラグ FLG を発生する。なお、 $N_{max} = N_{min}$ のとき、度数判定フラグ FLG は、「0」または「1」となる。

図 4 7 のフローチャートは、上述した度数判定部 3 1 5 3 における度数判定処理の一例を示している。

まず、ステップ ST 2 1 で、最大値 MAX 側の所定範囲（ $MAX - DR/10 \sim MAX$ ）に含まれる画素データの個数である最大値側度数 N_{max} を求め、ステップ ST 2 2 で、最小値 MIN 側の所定範囲（ $MIN \sim MIN + DR/10$ ）に含まれるデータの個数である最小値側度数 N_{min} を求める。そして、ステップ ST 2 3 で、 $N_{max} \geq N_{min}$ であるかどうかを判定する。 $N_{max} \geq N_{min}$ であるときは、ステップ ST 2 4 で、判定フラグ FLG を「0」とし、一方 $N_{max} < N_{min}$ でないときは、ステップ ST 2 5 で、判定フラグを「1」とする。

図 4 4 に戻って、この度数判定部 3 1 5 3 で発生される判定フラグ FLG は、量子化回路 3 1 4 8 A に供給される。この量子化回路 3 1 4 8 A には、図 4 0 に

示す符号化部 3 1 3 5 の量子化回路 3 1 4 8 と同様に、減算器 3 1 4 7 で得られる各ブロックの最小値除去データ P D I と、減算器 3 1 4 5 で求められる各ブロックのダイナミックレンジ D R も供給される。

量子化回路 3 1 4 8 A では、ブロック毎に、最小値除去データ P D I が、ダイ
5 ナミックレンジ D R に応じて決定される量子化ステップにより量子化される。こ
こで、判定フラグ F L G が「0」であるときは、最小値 M I N 側の領域における
量子化ステップが、他の領域の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化
が行われる。また、判定フラグ F L G が「1」であるときは、最大値 M A X 側の
10 領域における量子化ステップが、他の領域の量子化ステップよりも大きくされた
状態で量子化が行われる。

図 4 8 は、判定フラグ F L G が「0」、かつ量子化ビット数が 3 の場合を示し
ており、最大値 M A X と最小値 M I N との間のダイナミックレンジ D R が 8 領域
に分割される。この場合、最小値 M I N 側の領域の量子化ステップ Q S P が $Q S P > D R / 8$
を満足するように設定される。

15 また、このように設定された最小値 M I N 側の領域を除いた残りの範囲が 7 等
分されることで、残りの領域が設定される。この場合、最小値除去データ P D I
がどの領域に属するかによって、3 ビットのコード信号 (000) ~ (111) が割り当て
られる。図において、t h 21 ~ t h 27 は、各領域の境界を示す閾値である。

なお、図示せずも、判定フラグ F L G が「1」、かつ量子化ビット数が 3 の場
20 合は、最大値 M A X 側の領域の量子化ステップ Q S P が $Q S P > D R / 8$ を満足
するように設定されると共に、この最小値 M I N 側の領域を除いた残りの範囲が
7 等分されて残りの領域が設定される。

また、度数判定部 3 1 5 3 で発生される判定フラグ F L G は時間調整用の遅延
回路 3 1 5 4 を介してデータ合成回路 3 1 5 1 A に供給される。このデータ合成
25 回路 3 1 5 1 A には、図 4 0 に示す符号化部 3 1 3 5 のデータ合成回路 3 1 5 1
と同様に、量子化回路 3 1 4 8 A で得られるコード信号 D T が供給され、さらに
減算器 3 1 4 5 で得られるダイナミックレンジ D R が遅延回路 3 1 4 9 で時間調
整されて供給されると共に、最小値検出回路 3 1 4 4 で検出される最小値 M I N
も遅延回路 3 1 5 0 で時間調整されて供給される。

データ合成回路 3 1 5 1 A では、ブロック毎に、判定フラグ F L G、最小値 M I N、ダイナミックレンジ D R およびブロック内の画素数分のコード信号 D T が合成されてブロックデータが生成される。そして、このデータ合成回路 3 1 5 1 A で生成された各ブロックのブロックデータが、出力端子 3 1 5 2 に、符号化された画像データ V c d として順次出力される。その他は、図 4 0 に示す符号化部 3 1 3 5 と同様の構成、動作となる。

図 4 9 は、図 4 4 に示す符号化部 3 1 3 5 A に対応した復号化部 3 1 3 7 A の構成を示している。この図 4 9 において、図 4 3 と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

10 符号化された画像データ V c d は入力端子 3 1 6 1 に入力される。この画像データ V c d はデータ分解回路 3 1 6 2 A に供給され、ブロック毎に、判定フラグ F L G、最小値 M I N、ダイナミックレンジ D R およびコード信号 D T に分解される。データ分解回路 3 1 6 2 A より出力される各ブロックのコード信号 D T は、逆量子化回路 3 1 6 3 A に供給される。

15 この逆量子化回路 3 1 6 3 A には、データ分解回路 3 1 6 2 A より出力されるダイナミックレンジ D R および判定フラグ F L G も供給される。逆量子化回路 3 1 6 3 A では、各ブロックのコード信号 D T が、対応したブロックのダイナミックレンジ D R に基づいて逆量子化され、最小値除去データ P D I ' が得られる。

この逆量子化回路 3 1 6 3 A では、図 4 8 に示すように、ダイナミックレンジ D R が、上述した符号化部 3 1 3 5 A の量子化回路 3 1 4 8 A と同様に、量子化ビット数を n とすると、 2^n の領域（レベル範囲）に分割され、各領域の中央値 $L_{21} \sim L_{28}$ が、各コード信号 D T の復号値（最小値除去データ P D I ' ）として利用される。この場合も、判定フラグ F L G に基づいて、最大値 M A X 側または最小値 M I N 側の領域における量子化ステップ（領域の幅）が、他の量子化ステップよりも大きくされる。なお、図 4 8 の場合は、上述したように判定フラグ F L G が「0」の場合を示しており、最小値 M I N 側の領域における量子化ステップ（領域の幅）が、他の量子化ステップよりも大きくされている。

逆量子化回路 3 1 6 3 A で得られる各ブロックの最小値除去データ P D I ' は加算器 3 1 6 4 に供給される。この加算器 3 1 6 4 で、データ分解回路 3 1 6 2

Aより出力される最小値MINが加算されて、画像データが得られる。その他は、図43に示す復号化部3137と同様の構成、動作となる。

図44に示す符号化部3135Aの量子化回路3148Aでは、最小値側度数Nminが最大値側度数Nmaxより小さいときは最小値MIN側の領域における量子化ステップが他の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化が行われ、また最大値MAX側の領域における量子化ステップが他の量子化ステップよりも大きくされた状態で量子化が行われる。

したがって、符号化および復号化を経ることによってダイナミックレンジが大きく低下するが、1回目においては、ダイナミックレンジが大きく低下したとしてもその値が大きく変化するデータの個数は少ないため、全体として劣化は少ない。しかし、2回目以降においては、ダイナミックレンジの低下に伴ってその値が変化するデータの個数が多くなり、劣化が大きくなる。

ここで、再生機3110で記録媒体より再生される符号化された画像データが、符号化部3135Aと同様に構成された符号化部で符号化されたものであって、再生機3110の復号化部3111が復号化部3137Aと同様に構成されている場合、この符号化および復号化を経ることによってダイナミックレンジが大きく低下するが、これが1回目であれば、ダイナミックレンジが大きく低下したとしてもその値が大きく変化するデータの個数は少なく、全体として劣化は少ない。つまり、再生機3110より出力されるアナログの画像データVanlによる画像の画質はそれほど劣化しない。

しかし、この画像データVanlを利用し、符号化部3135Aで符号化して記録媒体に記録し、その記録媒体から再生して復号化部3137Aで復号化する場合、この符号化および復号化は2回目であるので、ダイナミックレンジの低下に伴ってその値が変化するデータの個数が多くなり、劣化が大きくなる。これにより、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とできる。

なお、上述第4の実施の形態においては、符号化装置3130は記録部3136およびディスプレイ3139を有しているが、これらの一方または双方が符号

化装置 3 1 3 0 に外付けされるものも考えられる。

また、上述第 4 の実施の形態においては、データとして画像データを取り扱うものを示したが、この発明は音声データを取り扱うものにも同様に適用できる。音声データの場合には、表示手段としてのディスプレイの部分は、音声出力手段としてのスピーカが対応する。

また、上述第 4 の実施の形態においては、符号化装置 3 1 3 0 の符号化部 3 1 3 5 では、ブロック毎に、ブロック内のコード信号 D T と共にダイナミックレンジ D R および最小値 M I N を付加信号としてブロックデータを生成するものを示したが、付加信号として付最小値 M I N および最大値 M A X、あるいはダイナミックレンジ D R および最大値 M A X を用いてもよいことは勿論である。要は、復号化の際に、ダイナミックレンジ D R および最小値 M I N の情報を得ることができればよい。

この発明に係るデータ符号化装置等によれば、A D R C の符号化において、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行うものであり、符号化および復号化を経ることによってブロックのダイナミックレンジが大きく低下することから、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とできる。

次に、この発明の第 5 の実施の形態について説明する。図 1 は、実施の形態としての画像表示システム 4 0 0 0 の構成を示している。

この画像表示システム 4 0 0 0 は、アナログの画像データ V a n l を出力する再生機 4 1 1 0 と、この再生機 4 1 1 0 から出力される画像データ V a n l による画像を表示するディスプレイ 4 1 2 0 とを有している。

再生機 4 1 1 0 では、図示しない光ディスク等の記録媒体から再生された符号化された画像データを復号化部 4 1 1 1 で復号化し、さらに復号化されて得られたデジタルの画像データ V d g 0 を D / A 変換器 4 1 1 2 でアナログデータに変換することで、アナログの画像データ V a n l が得られる。なお、ディスプレイ 4 1 2 0 は、例えば C R T ディスプレイ、L C D 等である。

また、この画像表示システム 4 0 0 0 は、アナログの画像データ V a n l を利用し

て、再び符号化処理を行い、符号化された画像データを光ディスク等の記録媒体に記録する符号化装置 4 1 3 0 を有している。

この符号化装置 4 1 3 0 は、再生機 4 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ V_{an1} をデジタルデータに変換する A/D 変換器 4 1 3 4 と、この A/D 変換器 4 1 3 4 より出力されるデジタルの画像データ V_{dg1} を符号化する符号化部 4 1 3 5 を有している。この符号化部 4 1 3 5 では、上述した再生機 4 1 1 0 で光ディスク等の記録媒体から再生されて得られる符号化された画像データと同様の符号化が行われる。

図 5 1 は、符号化部 4 1 3 5 の構成を示している。この符号化部 4 1 3 5 は、デジタルの画像データ V_{dg1} を入力する入力端子 4 1 4 1 と、この入力端子 4 1 4 1 に入力された画像データ V_{dg1} をブロック (DCT ブロック) に分割するブロック化回路 4 1 4 2 とを有している。ブロック化回路 4 1 4 2 では、有効画面の画像データ V_{dg1} が、例えば図 5 2 に実線で示すように、 (8×8) 画素の大きさの二次元ブロックに分割される。

また、符号化部 4 1 3 5 は、ブロック化回路 4 1 4 2 でブロック化された画像データに対し、ブロック毎に、直交変換としての DCT を行って、変換係数としての係数データを算出する DCT 回路 4 1 4 3 と、この DCT 回路 4 1 4 3 からの各ブロックの係数データを、図示しない量子化テーブルを用いて量子化する量子化回路 4 1 4 4 を有している。

また、符号化部 4 1 3 5 は、量子化回路 4 1 4 4 で量子化された各ブロックの係数データ $DT1$ のうち、所定ブロックの高域周波数領域の係数データを除去する高域係数除去部 4 1 4 5 を有している。この場合、高域周波数領域の係数データを除去すべきブロックは、例えば水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方向に一つおきに選択される。またこの場合、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲が可変できるようになっている。

図 5 3 は、高域係数除去部 4 1 4 5 の具体的な構成を示している。この高域係数除去部 4 1 4 5 は、高域係数除去回路 4 1 4 5 a および制御部 4 1 4 5 b からなっている。量子化回路 4 1 4 4 からの各ブロックの係数データ $DT1$ は高域係数除去回路 4 1 4 5 a に供給される。

制御部 4 1 4 5 b は、高域周波数領域の係数データを除去すべきブロックの情報を記憶した ROM 4 1 4 5 c を内蔵している。制御部 4 1 4 5 b は、ROM 4 1 4 5 c に記憶されているブロック情報に基づいて、高域周波数領域の係数データを除去すべきブロックを示すブロック情報 B I F を発生し、このブロック情報

5 B I F を高域係数除去回路 4 1 4 5 a に供給する。

また、制御部 4 1 4 5 b には、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲を設定するための設定信号 S A R が外部から入力される。この場合、設定信号 S A R を変更することで、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲が可変される。制御部 4 1 4 5 b は、設定信号 S A R に基づいて、係数データを除去す

10 き高域周波数領域の範囲を示す範囲情報 A I F を発生し、この範囲情報 A I F を高域係数除去回路 4 1 4 5 a に供給する。

高域係数除去回路 4 1 4 5 a は、量子化回路 4 1 4 4 からの各ブロックの係数データ D T 1 のうち、ブロック情報 B I F で示されるブロック（所定ブロック）に関しては、高域係数の除去処理を行ったものを出力係数データ D T 2 とする。

15 この場合、範囲情報 A I F で示される高域周波数領域の範囲の係数データが除去される。なおこの場合、当該ブロックの係数データ D T 2 には範囲情報 A I F が付加される。これは、後述する復号化時に、係数データを補間すべき高域周波数領域の範囲を、認識可能とするためである。

また、高域係数除去回路 4 1 4 5 a は、量子化回路 4 1 4 4 からの各ブロック

20 の係数データ D T 1 のうち、ブロック情報 B I F で示されるブロックでないブロック（所定ブロック以外のブロック）に関しては、高域係数の除去処理を行わずに、そのまま出力係数データ D T 2 とする。このように高域係数除去回路 4 1 4 5 a から出力される各ブロックの係数データ D T 2 は、高域係数除去部 4 1 4 5 の出力となる。

図 5 1 に戻って、符号化部 4 1 3 5 は、高域係数除去部 4 1 4 5 からの各ブロックの係数データに対してエントロピー符号化、例えばハフマン符号化を行って符号化された画像データ Vcd を得る可変長符号化手段としてのエントロピー符号化回路 4 1 4 6 と、このエントロピー符号化回路 4 1 4 6 で得られる符号化された画像データ Vcd を出力する出力端子 4 1 4 7 とを有している。

図5 1に示す符号化部4 1 3 5の動作を説明する。入力端子4 1 4 1には、デジタルの画像データV dg1が入力される。この画像データV dg1はブロック化回路4 1 4 2に供給される。このブロック化回路4 1 4 2では、有効画面の画像データV dg1が、例えば(8×8)画素の大きさの二次元ブロックに分割される。

- 5 ブロック化回路4 1 4 2でブロック化された画像データはD C T回路4 1 4 3に供給される。このD C T回路4 1 4 3では、ブロック化された画像データに対し、ブロック毎に、D C Tが行われて、変換係数としての係数データが算出される。この係数データは量子化回路4 1 4 4に供給される。

- 10 量子化回路4 1 4 4では、各ブロックの係数データが、量子化テーブルを用いて量子化され、各ブロックの量子化された係数データが順次得られる。この各ブロックの量子化された係数データD T 1は高域係数除去部4 1 4 5に供給される。

- 15 この高域係数除去部4 1 4 5では、量子化回路4 1 4 4で量子化された各ブロックの係数データD T 1のうち、所定ブロック(例えば水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方向に一つおきのブロック)に関しては、高域係数の除去処理が行われて、出力係数データD T 2が得られる。この場合、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲は、外部から入力される設定信号S A Rに対応したものとされる。そしてこの場合、当該ブロックの係数データD T 2には範囲情報A I Fが付加される。

- 20 また、この高域係数除去部4 1 4 5では、量子化回路4 1 4 4で量子化された各ブロックの係数データD T 1のうち、上述の所定ブロックを除くブロックに関しては、高域係数の除去処理は行われず、そのまま出力係数データD T 2とされる。

- 25 図5 4は、所定ブロックが水平方向に一つおきのブロックである場合を示しており、ハッチング部分は、除去された高域周波数領域の範囲を示している。また、「D C」は、各ブロックのD C係数を示している。

高域係数除去部4 1 4 5から出力される係数データD T 2はエントロピー符号化回路4 1 4 6に供給される。この符号化回路4 1 4 6では、量子化された各ブロックの係数データに対して、例えばハフマン符号化が行われる。これにより、符号化回路4 1 4 6からは符号化された画像データV cdが得られ、この画像デー

タVcdは出力端子4147に出力される。

図50に戻って、また、符号化装置4130は、符号化部4135より出力される符号化された画像データVcdを光ディスク等の記録媒体に記録する記録部4136を有している。この場合、記録部4136では、アナログの画像データV
5 an1に基づくコピーが行われることとなる。

また、符号化装置4130は、符号化部4135より出力される符号化された画像データVcdを復号化する復号化部4137と、この復号化部4137で復号化されて得られたデジタルの画像データVdg2をアナログデータに変換するD/A
10 変換器4138と、このD/A変換器4138より出力されるアナログの画像データVan2による画像を表示するディスプレイ4139とを有している。ディスプレイ4139は、例えばCRTディスプレイ、LCD等である。

図55は、復号化部4137の構成を示している。この復号化部4137は、符号化された画像データVcdを入力する入力端子4151と、この入力端子4151に
15 入力された画像データVcd（エントロピー符号化データ、例えばハフマン符号化データである）を復号化する可変長復号化手段としてのエントロピー復号化回路4152とを有している。

また、復号化部4137は、復号化回路4152から出力される各ブロックの量子化された係数データDT2のうち、上述したように符号化の際に、高域周波数領域の係数データが除去されているブロックに関して、当該高域周波数領域の
20 係数データを補間する高域係数補間部4153を有している。

図56は、高域係数補間部4153の具体的な構成を示している。この高域係数補間部4153は、高域係数補間回路4153a、メモリ4153bおよび制御部4153cからなっている。エントロピー復号化回路4152からの各ブ
25 ロックの量子化された係数データDT2は高域係数補間回路4153aに供給される。

制御部4153cは、高域周波数領域の係数データを除去してあるブロックの情報を記憶したROM4153dを内蔵している。このROM4153dに記憶されているブロックの情報は、上述した高域係数除去部4145の制御部4145bに内蔵されているROM4145cに記憶されているブロックの情報と同じ

ものである。制御部 4 1 5 3 c は、ROM 4 1 5 3 d に記憶されているブロック情報に基づいて、高域周波数領域の係数データが除去されているブロックを示すブロック情報 B I F を発生し、このブロック情報 B I F を高域係数補間回路 4 1 5 3 a に供給する。

5 高域係数補間回路 4 1 5 3 a は、復号化回路 4 1 5 2 からの各ブロックの量子化された係数データ D T 2 のうち、ブロック情報 B I F で示されるブロックでないブロックに関しては、高域係数の補間処理を行わずに、そのまま出力係数データ D T 1' とする。なおこの場合、当該ブロックの係数データ D T 2 を、後述する補間処理で使用するためにメモリ 4 1 5 3 b に記憶しておく。

10 一方、高域係数補間回路 4 1 5 3 a は、復号化回路 4 1 5 2 からの各ブロックの量子化された係数データ D T 2 のうち、ブロック情報 B I F で示されるブロックに関しては、高域係数の補間処理を行ったものを出力係数データ D T 1' とする。この場合、高域係数補間回路 4 1 5 3 a は、当該ブロックの係数データ D T 2 に付加されている範囲情報 A I F で示される高域周波数領域の係数データを、
15 当該ブロックの近傍に位置し、ブロック情報 B I F で示されるブロック以外の一個または複数個のブロックの高域周波数領域の係数データを用いて補間する。

例えば、複数個のブロックの高域周波数領域の係数データを用いる場合には、単純に平均して、あるいは当該ブロックに近いブロックの係数データ程重みを大きくした重み付き平均をして用いることができる。なお、このように補間処理に
20 用いる一個または複数個のブロックの高域周波数領域の係数データは、上述したようにメモリ 4 1 5 3 b に記憶されている。

なお、当該ブロックの高域周波数領域の係数データを補間するために、当該ブロックより後に高域係数補間部 4 1 5 3 に入力されるブロックの高域周波数領域の係数データを用いる場合には、この高域係数補間部 4 1 5 3 で、遅延回路を用
25 いた時間調整を行うことが必要となる。このように高域係数補間回路 4 1 5 3 a から出力される各ブロックの係数データ D T 1' は、高域係数補間部 4 1 5 3 の出力となる。

図 5 5 に戻って、復号化部 4 1 3 7 は、高域係数補間部 4 1 5 3 より出力される量子化された係数データ D T 1' に対して逆量子化を行って係数データを得る

逆量子化回路 4 1 5 4 と、この逆量子化回路 4 1 5 4 で逆量子化されて得られた各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に、逆 D C T を行って画像データを得る逆 D C T 回路 4 1 5 5 とを有している。

また、復号化部 4 1 3 7 は、逆 D C T 回路 4 1 5 5 より得られる各ブロックの
5 画像データをブロック化前の位置に戻し、復号化された画像データ V dg2 を得るブロック分解回路 4 1 5 6 と、このブロック分解回路 4 1 5 6 より出力される画像データ V dg2 を出力する出力端子 4 1 5 7 とを有している。ブロック分解回路 4 1 5 6 では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。

図 5 5 に示す復号化部 4 1 3 7 の動作を説明する。符号化された画像データ V
10 cd は入力端子 4 1 5 1 に入力される。この画像データ V cd はエントロピー復号化回路 4 1 5 2 に供給される。この画像データ V cd は、エントロピー符号化データ、例えばハフマン符号化データである。復号化回路 4 1 5 2 では、画像データ V cd の復号化が行われ、各ブロックの量子化された係数データ D T 2 が得られる。この各ブロックの量子化された係数データ D T 2 は高域係数補間部 4 1 5 3 に供給
15 される。

この高域係数補間回路 4 1 5 3 では、復号化回路 4 1 5 2 からの各ブロックの量子化された係数データ D T 2 のうち、所定ブロック、すなわち高域周波数領域の係数データが除去されているブロック（高域係数除去ブロック）でないブロックに関しては、高域係数の補間処理が行われず、そのまま出力係数データ D T 1
20 ' とされる。また、当該ブロックの係数データ D T 2 はメモリ 4 1 5 3 b に供給され、補間処理のための係数データとされる。

また、この高域係数補間回路 4 1 5 3 では、復号化回路 4 1 5 2 からの各ブロックの量子化された係数データ D T 2 のうち、高域係数除去ブロックに関しては、高域係数の補間処理が行われて、出力係数データ D T 1 ' が得られる。この場合、
25 高域係数補間回路 4 1 5 3 a では、当該ブロックの係数データ D T 2 に付加されている範囲情報 A I F で示される高域周波数領域の係数データが、当該ブロックの近傍に位置し、高域係数除去ブロック以外の一個または複数のブロックの高域周波数領域の係数データ（メモリ 4 1 5 3 b に記憶されている）を用いて補間される。

例えば、図 5 4 に示すように、高域係数除去ブロックが水平方向に一つおきのブロックである場合、この高域係数除去ブロックの高域周波数領域の係数データは、矢印で示すように、当該ブロックの左側に隣接する一個のブロックの高域周波数領域の係数データをそのまま用いることで補間される。

- 5 高域係数補間部 4 1 5 3 から出力される量子化された係数データ $DT1'$ は、逆量子化回路 4 1 5 4 に供給される。逆量子化回路 4 1 5 4 では、各ブロックの量子化された係数データ $DT1'$ に対して逆量子化が行われ、各ブロックの係数データが得られる。この各ブロックの係数データは逆 DCT 回路 4 1 5 5 に供給される。逆 DCT 回路 4 1 5 5 では、各ブロックの係数データに対し、ブロック
10 毎に逆 DCT が行われて、各ブロックの画像データが得られる。

- このように逆 DCT 回路 4 1 5 5 で得られる各ブロックの画像データはブロック分解回路 4 1 5 6 に供給される。このブロック分解回路 4 1 5 6 では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路 4 1 5 6 からは復号化された画像データ V_{dg2} が得られ、この画像データ V_{dg2} は出力端
15 子 4 1 5 7 に出力される。

- 次に、符号化装置 4 1 3 0 の動作を説明する。再生機 4 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ V_{an1} は A/D 変換器 4 1 3 4 に供給され、デジタルデータに変換される。この A/D 変換器 4 1 3 4 より出力されるデジタルの画像データ V_{dg1} は符号化部 4 1 3 5 に供給される。この符号化部 4 1 3 5 では、画像データ
20 V_{dg1} が符号化されて、符号化された画像データ V_{cd} が得られる。この符号化部 4 1 3 5 では、上述したように直交変換としての DCT を用いた符号化が行われるが、所定ブロックの高域周波数領域の係数データが除去されたものとされる。

- この符号化部 4 1 3 5 より出力される符号化された画像データ V_{cd} は記録部 4 1 3 6 に供給される。記録部 4 1 3 6 では、この画像データ V_{cd} が光ディスク等の記録媒体に記録され、アナログの画像データ V_{an1} に基づくコピーが行われる。
25 このように記録媒体に記録される画像データ V_{cd} を、図 5 5 に示す復号化部 4 1 3 7 と同様の復号化部で復号化する場合、符号化部 4 1 3 5 で高域周波数領域の係数データが除去されているブロック（高域係数除去ブロック）に関しては、当該ブロックの近傍に位置し、高域係数除去ブロックでないブロックの高域周波数

領域の係数データを用いて補間が行われる。

この場合、再生機 4 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ Van1 が 1 回目の符号化、復号化を経たものである場合、上述したように符号化部 4 1 3 5 で符号化され、さらに復号化されて得られる画像データは、2 回目の符号化、復号化

5 を経たものとなる。

この場合、符号化されたデータを、近傍に位置するブロックにおける劣化のない高域周波数領域の係数データを用いて復号化するので、他の通常の復号化装置を使い高域周波数領域の係数データがない符号化データそのまま復号化するよりも、1 回目の符号化、復号化に関しては、エッジ部が改善されるため、画質が

10 向上する。

しかし、2 回目の符号化、復号化にあつては、A/D 変換器 1 3 4 でアナログデータからデジタルデータに変換する際のサンプリング位相の揺らぎのために、ブロック位置（図 5 2 の破線位置参照）が、1 回目の符号化、復号化におけるブロック位置（図 5 2 の実線位置参照）に対してずれたものとなる。

そのため、上述の近傍に位置するブロックの高域周波数領域の係数データは 1 回目の符号化、復号化により劣化したものとなっており、従って高域係数除去ブロックの高域周波数領域の係数データを、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の係数データを用いて補間した場合、画像データに大きな劣化が発生する。

15

なお、再生機 4 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ Van1 が 2 回目以降の符号化、復号化を経たものである場合、上述したように符号化部 4 1 3 5 で符号化され、さらに復号化されて得られる画像データは、3 回目以降の符号化、復号化を経たものとなり、より一層劣化したものとなる。

20

したがって、記録部 4 1 3 6 で記録媒体に記録された画像データ Vcd を再生して得られる画像の画質は、再生機 4 1 1 0 より出力されるアナログの画像信号 Van1 による画像に比べて大幅に劣化したものとなる。したがって、この符号化装置

25 4 1 3 0 では、良好な画質を維持したままでのコピーは不可能となる。

また、符号化部 4 1 3 5 より出力される符号化された画像データ Vcd は復号化部 4 1 3 7 に供給されて復号化される。この復号化部 4 1 3 7 で復号化されて得られたデジタルの画像データ Vdg2 は D/A 変換器 4 1 3 8 でアナログの画像デー

タ Van2 に変換される。そして、D/A 変換器 4 1 3 8 より出力されるアナログの画像データ Van2 がディスプレイ 4 1 3 9 に供給される。ディスプレイ 4 1 3 9 には、画像データ Van2 による画像が表示される。

この場合、再生機 4 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ Van1 が 1 回目の符号化、復号化を経たものである場合、上述したように符号化部 4 1 3 5 で符号化され、さらに復号化部 4 1 3 7 で復号化されて得られた画像データ Van2 は、2 回目の符号化、復号化を経たものとなり、上述したように大きな劣化が発生したものとなる。そのため、ディスプレイ 4 1 3 9 に表示される画像の画質は、再生機 4 1 1 0 より出力されるアナログの画像信号 Van1 による画像（ディスプレイ 1 2 0 に表示される）に比べて大幅に劣化したものとなる。

また、図 5 0 に示す画像表示システム 4 0 0 0 の場合、符号化装置 4 1 3 0 で良好な画質を維持したままでのコピーを不可能とするために、再生機 4 1 1 0 より出力されるアナログの画像データ Van1 に何等加工するものではなく、このアナログの画像データ Van1 による画像の画質を落とすことはない。

このように本実施の形態においては、符号化の際には直交変換して得られる各ブロックの係数データ（変換係数）のうち、所定ブロックの高域周波数領域の係数データが除去され、また復号化の際には、上述した所定ブロックの高域周波数領域の係数データが、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の係数データを用いて補間されるものであり、2 回目以降の符号化、復号化により、画像データが著しく劣化する。したがって、アナログ信号 Van1 を利用し、符号化装置 4 1 3 0 で再符号化して記録媒体に記録する場合、画像データに大幅な劣化が発生することから、良好な画質を維持したままでのコピーは不可能となる。

また、符号化装置 4 1 3 0 の符号化部 4 1 3 5 では、所定ブロックの高域周波数領域の係数データを除去するものであるので、データ圧縮率を高めることができる。

また、本実施の形態においては、符号化部 4 1 3 5 の制御部 4 1 4 5 b（図 5 3 参照）には、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲を設定するための設定信号 SAR が外部から入力され、この設定信号 SAR を変更することで当該高域周波数領域の範囲を可変できる。符号化、復号化を経ることによる画像デー

タの劣化の強度はこの高域周波数領域の範囲に関係している。したがって、本実施の形態においては、符号化、復号化を経ることによる画像データの劣化の強度を所望の値に設定できる。

5 なお、上述第5の実施の形態においては、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲を可変できるものを示したが、その範囲は固定であってもよい。その場合には、高域周波数領域の係数データを除去したブロックの係数データDT2に範囲情報AIFを付加しなくてもよくなる。

10 また、上述第5の実施の形態において、高域係数補間部4153の制御部4153cは、ROM4153dを内蔵しており、このROM4153dの記憶内容から高域係数除去ブロックの情報を得、そのブロック情報BIFを、高域係数補間回路4153aに供給するものである（図56参照）。しかし、符号化部4135で、高域周波数領域の係数データを除去したブロックの係数データDT2に、当該ブロックが高域係数除去ブロックであることを示す識別情報を付加し、復号化部4137の高域係数補間回路4153aは、その識別情報から高域係数除去
15 ブロックであることを認識するようにしてもよい。

20 また、上述第5の実施の形態においては、高域周波数領域の係数データを除去すべきブロックが固定であるものを示したが、当該ブロックを変更できるようにしてもよい。その場合、例えば、高域係数除去部4135の制御部4145bに内蔵しているROM4145c（図53参照）に複数種類のブロック選択パターンを用意しておき、いずれかを選択可能としてもよい。

25 また、上述第5の実施の形態においては、符号化部4135の高域係数除去部4145は、量子化回路4144の出力側に挿入されたものであるが、量子化回路4144の入力側に挿入してもよい。また同様に、復号化部4137の高域係数補間部4153は、逆量子化回路4154の入力側ではなく、逆量子化回路4154の出力側に挿入してもよい。

 なお、上述第5の実施の形態においては、符号化部4135に高域係数除去部4145を設け、この高域係数除去部4145で所定ブロックの高域周波数領域の係数データを除去するものを示した。すなわち、上述第5の実施の形態においては、復号化部4137に信号劣化要因が付加された符号化データ（画像デー

タ) V_{cd} が入力される。

しかし、符号化部4135に、この高域係数除去部4145を設けずに、同様の効果を得ることもできる。この場合、復号化部4137の逆量子化回路4154の入力側または出力側において、所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、当該所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数に基づいて取得する高域係数取得部を設け、この取得された当該所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、当該所定ブロックにおける高域係数として用いる構成とすればよい。この場合、復号化部4137の内部で符号化データに信号劣化要因が生成されることになる。

- 10 また、上述第5の実施の形態においては、直交変換としてDCTを用いた符号化を示したが、この発明はそれに限定されるものではない。この発明は、その他の直交変換、例えばウォープレット変換、離散サイン変換等を用いた符号化にも同様に適用できる。

- 15 また、上述第5の実施の形態においては、符号化装置4130は記録部4136およびディスプレイ4139を有しているが、これらの一方または双方が符号化装置4130に外付けされるものも考えられる。

- 20 この発明によれば、符号化の際には直交変換して得られる各ブロックの変換係数のうち、所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を除去し、また復号化の際には、上述した所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間するものであり、2回目以降の符号化、復号化により画像データを著しく劣化させることができ、これにより符号化データが復号化されて得られたアナログの画像データを利用し、再符号化して記録媒体にデジタル的に記録する不正コピーを良好に防止できる。

25 産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係るデータ符号化装置等は、コピー前のデータによる出力の質を落とすことなく、良好な質を維持したままでのコピーを不可能とでき、例えばアナログの画像データを利用した不正コピーを防止する用途に適用して好適である。

請 求 の 範 囲

1. データを符号化するデータ符号化装置において、

データが入力される入力部と、

5 入力された上記データに基づいて、上記データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成部と、

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化部とを備えることを特徴とするデータ符号化装置。

10

2. 上記入力部にアナログデータが入力され、

上記信号劣化要因生成部は、

上記入力部に入力されるアナログデータをデジタルデータに変換するアナログ・デジタル変換部と、

15 上記アナログ・デジタル変換部から出力されるデジタルデータの位相をずらす位相ずらし部とを備え、

上記データ符号化部は、

上記位相ずらし部で位相がずらされたデジタルデータを符号化する符号化部を備える

20 ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のデータ符号化装置。

3. 上記アナログ・デジタル変換部は上記位相ずらし部を含み、

上記アナログ・デジタル変換部が上記アナログデータを上記デジタルデータに変換する際に、上記デジタルデータの位相をずらす

25 ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載のデータ符号化装置。

4. 上記符号化部から出力される符号化データを復号化する復号化部と、

上記復号化部から出力されるデジタルデータをアナログデータに変換するデジタル・アナログ変換部とをさらに備える

ことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載のデータ符号化装置。

5. 上記符号化部から出力される符号化データを記録媒体に記録する記録部をさらに備える

5 ことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載のデータ符号化装置。

6. 上記デジタルデータは画像データであって、

上記デジタル・アナログ変換部から出力されるアナログデータによる画像を表示する画像表示部をさらに備える

10 ことを特徴とする請求の範囲第 4 項に記載のデータ符号化装置。

7. 上記デジタルデータは音声データであって、

上記デジタル・アナログ変換部から出力されるアナログデータによる音声を出力する音声出力部をさらに備える

15 ことを特徴とする請求の範囲第 4 項に記載のデータ符号化装置。

8. 上記位相ずらし部は、上記デジタルデータの位相のずらし幅を固定とする

ことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載のデータ符号化装置。

20 9. 上記位相ずらし部は、上記デジタルデータの位相のずらし幅をランダムとする

ことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載のデータ符号化装置。

10. 上記符号化部は、上記デジタルデータに対してサブサンプリングによる符

25 号化を行う

ことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載のデータ符号化装置。

11. 上記符号化部は、上記デジタルデータに対して変換符号化を行う

ことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載のデータ符号化装置。

1 2. 上記符号化部は、

上記位相ずらし部で位相がずらされたデジタルデータから所定範囲のデジタルデータを抽出する抽出部と、

- 5 上記抽出部で抽出されたデジタルデータの最大値を検出する最大値検出部と、
上記抽出部で抽出されたデジタルデータの最小値を検出する最小値検出部と、
上記最大値検出部で検出された最大値および上記最小値検出部で検出された最小値に基づいて、上記抽出部で抽出されたデジタルデータのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出部と、

- 10 上記抽出部で抽出されたデジタルデータから上記最小値検出部で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成部と、

上記生成部で生成された最小値除去データを、上記ダイナミックレンジ検出部で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化する量子化部とを有する

- 15 ことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載のデータ符号化装置。

1 3. 上記量子化部は、上記ダイナミックレンジに応じて、量子化ビット数を変化させる

ことを特徴とする請求の範囲第 1 2 項に記載のデータ符号化装置。

20

1 4. 上記符号化部は、上記デジタルデータに対してデータ圧縮符号化を行う
ことを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載のデータ符号化装置。

1 5. 上記入力部にデジタルデータが入力され、

- 25 上記信号劣化要因生成部は、

上記入力部に入力されるデジタルデータの位相をずらす位相ずらし部を備え、
上記データ符号化部は、

上記位相ずらし部で位相がずらされたデジタルデータを符号化する符号化部を備える

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載のデータ符号化装置。

16. 上記符号化部から出力される符号化データを復号化する復号化部と、

上記復号化部から出力されるデジタルデータをアナログデータに変換するデジ

5 タル・アナログ変換部とをさらに備える

ことを特徴とする請求の範囲第 15 項に記載のデータ符号化装置。

17. 上記入力部にはデジタルデータが入力され、

上記データ符号化部は上記信号劣化要因生成部を含み、

10 上記データ符号化部は、

上記入力部に入力されるデジタルデータを符号化する第 1 の符号化部と、

上記第 1 の符号化部で符号化されたデジタルデータをさらに符号化する第 2 の
符号化部と、

15 上記第 2 の符号化部で符号化されたデジタルデータをさらに符号化する第 3 の
符号化部とを備え、

上記第 1 の符号化部、上記第 2 の符号化部および上記第 3 の符号化部の出力デ
ータは、上記入力部に入力される上記デジタルデータの位相がずれることによっ
て劣化する

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載のデータ符号化装置。

20

18. 上記第 1 の符号化部は、上記デジタルデータに対してサブサンプリングに
よる符号化を行い、

上記第 2 の符号化部は、

25 上記第 1 の符号化部で符号化されたデジタルデータから所定範囲のデジタルデ
ータを抽出する抽出部と、

上記抽出部で抽出されたデジタルデータの最大値を検出する最大値検出部と、

上記抽出部で抽出されたデジタルデータの最小値を検出する最小値検出部と、

上記最大値検出部で検出された最大値および上記最小値検出部で検出された最
小値に基づいて、上記抽出部で抽出されたデジタルデータのダイナミックレンジ

を検出するダイナミックレンジ検出部と、

上記抽出部で抽出されたデジタルデータから上記最小値検出部で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成部と、

上記生成部で生成された最小値除去データを、上記ダイナミックレンジ検出部
5 で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化する量子化部とを有する

ことを特徴とする請求の範囲第 17 項に記載のデータ符号化装置。

19. 上記第 3 の符号化部は、上記デジタルデータに対して変換符号化を行う

10 ことを特徴とする請求の範囲第 18 項に記載のデータ符号化装置。

20. 上記入力部にデジタルデータが入力され、

上記信号劣化要因生成部は、

上記入力部に入力されるデジタルデータに対してサブサンプリングによる符号
15 化を行う第 1 の符号化部を備え、

上記データ符号化部は、

上記第 1 の符号化部で符号化されたデジタルデータに対して変換符号化を行う
第 2 の符号化部を備える

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載のデータ符号化装置。

20

21. 上記デジタルデータは画像データであって、

上記第 1 の符号化部は、ラインオフセットサブサンプリングを行うと共に、連続する 2 ライン毎に該 2 ラインに対応したデジタルデータを構成する画素データを交互に配置して新たなデジタルデータを作成する

25 ことを特徴とする請求の範囲第 20 項に記載のデータ符号化装置。

22. 入力部にデジタルデータが入力され、

上記信号劣化要因生成部は、

上記入力部に入力されるデジタルデータに対してサブサンプリングによる符号

化を行う第1の符号化部を備え、

上記データ符号化部は、

上記第1の符号化部で符号化されたデジタルデータをさらに符号化する第2の符号化部を備え、

5 上記第2の符号化部は、

上記第1の符号化部で符号化されたデジタルデータから所定範囲のデジタルデータを抽出する抽出部と、

上記抽出部で抽出されたデジタルデータの最大値を検出する最大値検出部と、

上記抽出部で抽出されたデジタルデータの最小値を検出する最小値検出部と、

10 上記最大値検出部で検出された最大値および上記最小値検出部で検出された最小値に基づいて、上記抽出部で抽出されたデジタルデータのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出部と、

上記抽出部で抽出されたデジタルデータから上記最小値検出部で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成部と、

15 上記生成部で生成された最小値除去データを、上記ダイナミックレンジ検出部で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化する量子化部とを有する

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のデータ符号化装置。

20 23. 上記デジタルデータは画像データであって、

上記第1の符号化部は、ラインオフセットサブサンプリングを行うと共に、連続する2ライン毎に該2ラインに対応したデジタルデータを構成する画素データを交互に配置して新たなデジタルデータを作成する

ことを特徴とする請求の範囲第22項に記載のデータ符号化装置。

25

24. 上記入力部にはデジタル信号が入力され、

上記信号劣化要因生成部は、

入力された上記デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化を行うブロック化部を備え、

上記データ符号化部は、

上記ブロック化部で得られる各ブロックのデータに対してブロック符号化を施して符号化デジタル信号を得るブロック符号化部を備える

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のデータ符号化装置。

5

25. 上記ブロック符号化部は、

上記ブロック化部で得られる各ブロックのデータに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換部と、

上記直交変換部からの各ブロックの変換係数を量子化する量子化部とを有する

10

ことを特徴とする請求の範囲第24項に記載のデータ符号化装置。

26. 上記ブロック符号化部は、

ブロック内のデータの最大値および最小値を検出する最大値/最小値検出部と、

上記最大値/最小値検出部で検出された最大値および最小値からブロック内の

15

データのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出部と、

上記ブロック内のデータから上記最大値/最小値検出部で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成部と、

上記生成部で生成された最小値除去データを、上記ダイナミックレンジ検出部で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化デジタル信号を得る量子化部とを有する

20

ことを特徴とする請求の範囲第24項に記載のデータ符号化装置。

27. 上記入力部に入力されたデータから所定範囲のデータを抽出する抽出部をさらに備え、

25

上記データ符号化部は、

上記抽出部で抽出されたデータの最大値および最小値を検出する最大値/最小値検出部と、

上記最大値/最小値検出部で検出された最大値および最小値から上記抽出部で抽出されたデータのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出部と、

上記抽出部で抽出されたデータから上記最大値／最小値検出部で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成部と、

上記生成部で生成された最小値除去データを、上記ダイナミックレンジ検出部で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化データを得る符号化部とを備え、

上記符号化部は、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行う上記信号劣化要因生成部を含む

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のデータ符号化装置。

10

28. 上記符号化部は、上記ダイナミックレンジに応じて、量子化ビット数を変化させる

ことを特徴とする請求の範囲第27項に記載のデータ符号化装置。

15

29. 上記抽出部で抽出されたデータに基づいて、上記最大値側の所定範囲に含まれるデータの個数である最大値側度数および上記最小値側の所定範囲に含まれるデータの個数である最小値側度数を検出する度数検出部をさらに備え、

上記符号化部は、上記最小値側度数が上記最大値側度数より小さいとき、上記最小値側の領域における量子化ステップを他の領域の量子化ステップより大きくし、上記最大値側度数が上記最小値側度数より小さいとき、上記最大値側の領域における量子化ステップを他の領域の量子化ステップより大きくする

20

ことを特徴とする請求の範囲第27項に記載のデータ符号化装置。

30. 上記符号化部で得られる符号化データを復号化する復号化部と、

25

上記復号化部から出力されるデジタルデータをアナログデータに変換するデジタル・アナログ変換部をさらに備える

ことを特徴とする請求の範囲第27項に記載のデータ符号化装置。

31. 上記符号化部から出力される符号化データを記録媒体に記録する記録部を

さらに備える

ことを特徴とする請求の範囲第 27 項に記載のデータ符号化装置。

32. 上記デジタル・アナログ変換部から出力されるアナログデータは画像データであって、

該アナログデータによる画像を表示する画像表示部をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第 30 項に記載のデータ符号化装置。

33. 上記デジタル・アナログ変換部から出力されるアナログデータは音声データであって、

該アナログデータによる音声を出力する音声出力部をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第 30 項に記載のデータ符号化装置。

34. 上記入力部に画像データが入力され、

上記入力部に入力された画像データを 2 次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換部と、

上記直交変換部からの各ブロックの変換係数を量子化する量子化部とをさらに備え、

上記信号劣化要因生成部は、

高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックを示すブロック情報を発生するブロック情報発生部と、

上記高域周波数領域の範囲を示す範囲情報を発生する範囲情報発生部とを備え、

上記データ符号化部は、

上記量子化部の入力側または出力側において、上記ブロック情報発生部で発生されるブロック情報で示されるブロックにおける、上記範囲情報発生部で発生される範囲情報で示される高域周波数領域の変換係数を除去する変換係数除去部を備える

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載のデータ符号化装置。

35. 上記直交変換は、離散コサイン変換である

ことを特徴とする請求の範囲第34項に記載のデータ符号化装置。

36. 上記高域周波数領域の範囲を可変する範囲可変部をさらに備える

5 ことを特徴とする請求の範囲第34項に記載のデータ符号化装置。

37. 上記除去すべきブロックは、水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方向に、一つおきに選択される

ことを特徴とする請求の範囲第34項に記載のデータ符号化装置。

10

38. 上記量子化部からの各ブロックの量子化データを可変長符号化する符号化部をさらに備える

ことを特徴とする請求の範囲第34項に記載のデータ符号化装置。

15 39. データを符号化するデータ符号化装置において、

データが入力される入力手段と、

入力された上記データに基づいて、上記データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成手段と、

20 上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化手段とを備えることを特徴とするデータ符号化装置。

40. データを符号化するデータ符号化方法において、

データを入力するデータ入力工程と、

25 入力された上記データに基づいて、上記データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成工程と、

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化工程とを備えることを特徴とするデータ符号化方法。

4 1. 上記入力工程で、アナログデータが入力され、

上記入力されたアナログデータをデジタルデータに変換するアナログ・デジタル変換工程をさらに備え、

5 上記信号劣化要因生成工程は、

上記変換されたデジタルデータの位相をずらす位相ずらし工程を備え、

上記データ符号化工程は、

上記位相がずらされたデジタルデータを符号化する符号化工程を備えることを特徴とする請求の範囲第40項に記載のデータ符号化方法。

10

4 2. 上記入力工程で、デジタルデータが入力され、

上記信号劣化要因生成工程は、

上記入力されたデジタルデータの位相をずらす位相ずらし工程を備え、

上記データ符号化工程は、

15 上記位相がずらされたデジタルデータを符号化する符号化工程を備えることを特徴とする請求の範囲第40項に記載のデータ符号化方法。

4 3. 上記入力工程で、デジタル信号が入力され、

上記信号劣化要因生成工程は、

20 入力された上記デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化を行うブロック化工程を備え、

上記データ符号化工程は、

上記ブロック化工程で得られる各ブロックのデータに対してブロック符号化を施して符号化デジタル信号を得るブロック符号化工程を備える

25 ことを特徴とする請求の範囲第40項に記載のデータ符号化方法。

4 4. 上記入力されたデータから所定範囲のデータを抽出する抽出工程をさらに備え、

上記データ符号化工程は、

上記抽出されたデータの最大値および最小値を検出する第1の検出工程と、
上記検出された最大値および最小値から上記抽出されたデータのダイナミックレンジを検出する第2の検出工程と、

上記抽出されたデータから上記検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成工程と、

上記生成された最小値除去データを、上記検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化データを得る符号化工程とを備え、

上記符号化工程は、最大値側および最小値側の少なくとも一方の領域における量子化ステップを、他の領域の量子化ステップよりも大きくした状態で量子化を行う上記信号劣化要因生成工程を含む

ことを特徴とする請求の範囲第40項に記載のデータ符号化方法。

45. 上記入力工程で、画像データが入力され、

上記入力された画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換工程と、

上記直交変換工程で得られた各ブロックの変換係数を量子化する量子化工程とをさらに備え、

上記信号劣化要因生成工程は、

高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックを示すブロック情報を発生するブロック情報発生工程と、

上記高域周波数領域の範囲を示す範囲情報を発生する範囲情報発生工程とを備え、

上記データ符号化工程は

上記量子化工程で量子化する前または後で、上記ブロック情報発生工程で発生されるブロック情報で示されるブロックにおける、上記範囲情報発生工程で発生される範囲情報で示される高域周波数領域の変換係数を除去する変換係数除去工程を備える

ことを特徴とする請求の範囲第40項に記載のデータ符号化方法。

46. データを符号化するデータ符号化装置において、

信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部によって信号劣化要因が生成されたデータが入力される入力部と、

- 5 上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化部とを備えることを特徴とするデータ符号化装置。

47. 上記入力部には、第1のデジタル信号に対して符号化処理、復号化処理、

- 10 アナログ歪みを生じるデジタル・アナログ変換処理およびアナログ・デジタル変換処理を順次施して得られる第2のデジタル信号が入力され、

上記データ符号化部は、

上記入力部に入力される第2のデジタル信号に対して符号化処理を施して符号化デジタル信号を得る符号化部を備え、

- 15 上記第1のデジタル信号に対して符号化処理および復号化処理を施して得られる復号化デジタル信号に比べて、上記符号化部で得られる符号化デジタル信号を復号化して得られる復号化デジタル信号の方が劣化の程度が大きい

ことを特徴とする請求の範囲第46項に記載のデータ符号化装置。

- 20 48. 上記符号化部は、

上記第2のデジタル信号をブロック化するブロック化部と、

上記ブロック化部で得られる各ブロックのデータに対してブロック符号化を施して符号化デジタル信号を得るブロック符号化部とを有する

ことを特徴とする請求の範囲第47項に記載のデータ符号化装置。

25

49. 上記ブロック化は、上記各ブロックに含まれる隣接位置のデータ間の相関が低くなるような所定パターンのシャフリングを伴うブロック化である

ことを特徴とする請求の範囲第48項に記載のデータ符号化装置。

50. 上記ブロック化は、上記第2のデジタル信号から、所定数だけ位置が離れたデータを1つのブロックとするブロック化である

ことを特徴とする請求の範囲第49項に記載のデータ符号化装置。

5 51. 上記ブロック化は、ブロック内の少なくとも一組以上のデータが入れ換わるようなシャフリングを伴うブロック化である

ことを特徴とする請求の範囲第49項に記載のデータ符号化装置。

52. 上記ブロック符号化部は、

10 上記ブロック化部で得られる各ブロックのデータに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換部と、

上記直交変換部からの各ブロックの変換係数を量子化する量子化部とを有することを特徴とする請求の範囲第48項に記載のデータ符号化装置。

15 53. 上記直交変換は、離散コサイン変換である

ことを特徴とする請求の範囲第52項に記載のデータ符号化装置。

54. 上記直交変換は、離散サイン変換である

ことを特徴とする請求の範囲第52項に記載のデータ符号化装置。

20

55. 上記直交変換は、ウェーブレット変換である

ことを特徴とする請求の範囲第52項に記載のデータ符号化装置。

56. 上記ブロック符号化部は、

25 ブロック内のデータの最大値および最小値を検出する最大値／最小値検出部と、
上記最大値／最小値検出部で検出された最大値および最小値からブロック内のデータのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出部と、

上記ブロック内のデータから上記最大値／最小値検出部で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成部と、

上記生成部で生成された最小値除去データを、上記ダイナミックレンジ検出部で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化デジタル信号を得る符号化部とを有する

ことを特徴とする請求の範囲第48項に記載のデータ符号化装置。

5

57. 上記アナログ歪みは、デジタル・アナログ変換時に高周波成分が除去されることで生じる歪みである

ことを特徴とする請求の範囲第47項に記載のデータ符号化装置。

10

58. 上記アナログ歪みは、デジタル・アナログ変換時に信号の位相がずれることで生じる歪みである

ことを特徴とする請求の範囲第47項に記載のデータ符号化装置。

59. 上記デジタル信号はデジタル画像信号である

15

ことを特徴とする請求の範囲第47項に記載のデータ符号化装置。

60. 上記デジタル信号はデジタル音声信号である

ことを特徴とする請求の範囲第47項に記載のデータ符号化装置。

20

61. データを符号化するデータ符号化装置において、

信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部によって信号劣化要因が生成されたデータが入力される入力手段と、

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化手段と

25

を備えることを特徴とするデータ符号化装置。

62. データを符号化するデータ符号化方法において、

信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部によって信号劣化要因が生成されたデータが入力される入力工程と、

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化工程とを備えることを特徴とするデータ符号化方法。

- 5 6 3. 上記入力工程では、第1のデジタル信号に対して符号化処理、復号化処理、アナログ歪みを生じるデジタル・アナログ変換処理およびアナログ・デジタル変換処理を順次施して得られる第2のデジタル信号が入力され、

上記データ符号化工程は、

- 10 上記入力工程で入力される第2のデジタル信号に対して符号化処理を施して符号化デジタル信号を得る符号化工程を備え、

上記第1のデジタル信号に対して符号化処理および復号化処理を施して得られる復号化デジタル信号に比べて、上記符号化工程で得られる符号化デジタル信号を復号化して得られる復号化デジタル信号の方が劣化の程度が大きい

ことを特徴とする請求の範囲第62項に記載のデータ符号化方法。

15

- 6 4. データを出力するデータ出力装置において、

符号化されたデジタルデータを出力するデータ出力部と、

上記出力されるデジタルデータを復号化し、復号化データを得るデータ復号化部と、

- 20 上記復号化データに対応する同期信号を発生する同期信号発生部と、

上記復号化データに基づいて、上記復号化データに、信号劣化を増大させるような信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成部と、

上記信号劣化要因生成部から出力されたデータと上記同期信号発生部で発生された同期信号を合成する合成部と

- 25 を備えることを特徴とするデータ出力装置。

- 6 5. 上記信号劣化要因生成部は、

上記同期信号発生部で発生される同期信号および上記復号化部から出力されるデジタルデータの位相を相対的にずらす位相ずらし部を備え、

上記合成部は、

上記位相ずらし部で相対的に位相がずらされた同期信号およびデジタルデータを合成する

ことを特徴とする請求の範囲第64項に記載のデータ出力装置。

5

66. 上記データ出力部は、記録媒体より上記デジタルデータを再生して出力する

ことを特徴とする請求の範囲第65項に記載のデータ出力装置。

10

67. 上記合成部から出力されるデジタルデータをアナログデータに変換するデジタル・アナログ変換部をさらに備える

ことを特徴とする請求の範囲第65項に記載のデータ出力装置。

15

68. 上記位相ずらし部は、上記位相のずらし幅を固定とする

ことを特徴とする請求の範囲第65項に記載のデータ出力装置。

69. 上記位相ずらし部は、上記位相のずらし幅をランダムとする

ことを特徴とする請求の範囲第65項に記載のデータ出力装置。

20

70. 上記符号化されたデジタルデータは、サブサンプリングによる符号化を行うことで得られたデジタルデータである

ことを特徴とする請求の範囲第65項に記載のデータ出力装置。

25

71. 上記符号化されたデジタルデータは、変換符号化を行うことで得られたデジタルデータである

ことを特徴とする請求の範囲第65項に記載のデータ出力装置。

72. 上記符号化されたデジタルデータは、符号化部で符号化されて得られたデジタルデータであり、

上記符号化部は、

符号化前のデジタルデータから所定範囲のデジタルデータを抽出する抽出部と、

上記抽出部で抽出されたデジタルデータの最大値を検出する最大値検出部と、

上記抽出部で抽出されたデジタルデータの最小値を検出する最小値検出部と、

- 5 上記最大値検出部で検出された最大値および上記最小値検出部で検出された最小値に基づいて、上記抽出部で抽出されたデジタルデータのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出部と、

上記抽出部で抽出されたデジタルデータから上記最小値検出部で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成部と、

- 10 上記生成部で生成された最小値除去データを、上記ダイナミックレンジ検出部で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化する量子化部とを有する

ことを特徴とする請求の範囲第 6 5 項に記載のデータ出力装置。

- 15 7 3. データを出力するデータ出力装置において、

符号化されたデジタルデータを出力するデータ出力手段と、

上記出力されるデジタルデータを復号化し、復号化データを得るデータ復号化手段と、

上記復号化データに対応する同期信号を発生する同期信号発生手段と、

- 20 上記復号化データに基づいて、上記復号化データに、信号劣化を増大させるような信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成手段と、

上記信号劣化要因生成手段から出力されたデータと上記同期信号発生手段で発生された同期信号を合成する合成手段と

を備えることを特徴とするデータ出力装置。

25

- 7 4. データを出力するデータ出力方法において、

符号化されたデジタルデータを出力するデータ出力工程と、

上記出力されるデジタルデータを復号化し、復号化データを得るデータ復号化工程と、

上記復号化データに対応する同期信号を発生する同期信号発生工程と、

上記復号化データに基づいて、上記復号化データに、信号劣化を増大させるような信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成工程と、

上記信号劣化要因が生成されたデータと上記同期信号を合成する合成工程と

5 を備えることを特徴とするデータ出力方法。

7 5. 上記信号劣化要因生成工程は、

上記発生された同期信号および上記復号化されて得られたデジタルデータの相対的な位相をずらす位相ずらし工程を備え、

10 上記合成工程では、

上記相対的な位相がずらされた同期信号およびデジタルデータを合成することを特徴とする請求の範囲第7 4 項に記載のデータ出力方法。

7 6. 符号化されたデータが入力される入力部と、

15 上記入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデータ復号化部と、

上記復号化データに基づいて、上記復号化データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成部と、

20 上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化部と
 を備えることを特徴とする信号処理システム。

7 7. 上記入力部に入力される符号化データは、符号化デジタル信号であって、

25 上記データ復号化部は、上記符号化デジタル信号に対して復号化処理を施して復号化デジタル信号を得るものであり、

上記信号劣化要因生成部は、

上記データ復号化部で得られる上記復号化デジタル信号に対してデジタル・アナログ変換処理を施してアナログ歪みを伴うアナログ信号を得るデジタル・アナログ変換部と、

上記デジタル・アナログ変換部で得られるアナログ信号に対してアナログ・デジタル変換処理を施してデジタル信号を得るアナログ・デジタル変換部とを備え、
上記データ符号化部は、

上記アナログ・デジタル変換部で得られるデジタル信号に対して符号化処理を
5 施して符号化デジタル信号を得る符号化部を備え、

上記符号化部における符号化処理は、上記アナログ歪みのデジタル信号への影響により、符号化デジタル信号の劣化を増大させてしまうものである

ことを特徴とする請求の範囲第76項に記載の信号処理システム。

10 78. 符号化されたデータが入力される入力手段と、

上記入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデータ復号化手段と、

上記復号化データに基づいて、上記復号化データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成手段と、

15 上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化手段とを備えることを特徴とする信号処理システム。

79. 符号化されたデータが入力される入力部と、

20 上記入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデータ復号化部と、

上記復号化データに基づいて、上記復号化データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成部と、

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因
25 が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化部とを備えることを特徴とする信号処理装置。

80. 上記入力部に入力される符号化データは、符号化デジタル信号であって、
上記データ復号化部は、上記符号化デジタル信号に対して復号化処理を施して復

号化デジタル信号を得るものであり、

上記信号劣化要因生成部は、

上記データ復号化部で得られる上記復号化デジタル信号に対してデジタル・アナログ変換処理を施してアナログ歪みを伴うアナログ信号を得るデジタル・アナログ変換部と、

上記デジタル・アナログ変換部で得られるアナログ信号に対してアナログ・デジタル変換処理を施してデジタル信号を得るアナログ・デジタル変換部とを備え、

上記データ符号化部は、

上記アナログ・デジタル変換部で得られるデジタル信号に対して符号化処理を施して符号化デジタル信号を得る符号化部を備え、

上記符号化部における符号化処理は、上記アナログ歪みのデジタル信号への影響により、符号化デジタル信号の劣化を増大させてしまうものである

ことを特徴とする請求の範囲第79項に記載の信号処理装置。

81. 上記符号化部は、

上記アナログ・デジタル変換部で得られるデジタル信号をブロック化するブロック化部と、

上記ブロック化部で得られる各ブロックのデータに対してブロック符号化を施して符号化デジタル信号を得るブロック符号化部とを有する

ことを特徴とする請求の範囲第80項に記載の信号処理装置。

82. 上記ブロック化は、上記各ブロックに含まれる隣接位置のデータ間の相関が低くなるような所定パターンのシャフリングを伴うブロック化である

ことを特徴とする請求の範囲第81項に記載の信号処理装置。

83. 上記ブロック化は、上記アナログ・デジタル変換部で得られるデジタル信号から、所定数だけ位置が離れたデータを1つのブロックとするブロック化である

ことを特徴とする請求の範囲第82項に記載の信号処理装置。

84. 上記ブロック化は、ブロック内の少なくとも一組以上のデータが入れ換わるようなシャフリングを伴うブロック化である

ことを特徴とする請求の範囲第82項に記載の信号処理装置。

5

85. 上記ブロック符号化部は、

上記ブロック化部で得られる各ブロックのデータに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換部と、

上記直交変換部からの各ブロックの変換係数を量子化する量子化部とを有する

10 ことを特徴とする請求の範囲第81項に記載の信号処理装置。

86. 上記ブロック符号化部は、

ブロック内のデータの最大値および最小値を検出する最大値／最小値検出部と、

上記最大値／最小値検出部で検出された最大値および最小値からブロック内の

15 データのダイナミックレンジを検出するダイナミックレンジ検出部と、

上記ブロック内のデータから上記最大値／最小値検出部で検出された最小値を減算して最小値除去データを生成する生成部と、

上記生成部で生成された最小値除去データを、上記ダイナミックレンジ検出部で検出されたダイナミックレンジに応じて決定される量子化ステップにより量子化して符号化デジタル信号を得る量子化部とを有する

20

ことを特徴とする請求の範囲第81項に記載の信号処理装置。

87. 上記アナログ歪みは、デジタル・アナログ変換時に高周波成分が除去されることで生じる歪みである

25 ことを特徴とする請求の範囲第80項に記載の信号処理装置。

88. 上記アナログ歪みは、デジタル・アナログ変換時に信号の位相がずれることで生じる歪みである

ことを特徴とする請求の範囲第80項に記載の信号処理装置。

89. 上記デジタル信号はデジタル画像信号である

ことを特徴とする請求の範囲第80項に記載の信号処理装置。

5 90. 上記デジタル信号はデジタル音声信号である

ことを特徴とする請求の範囲第80項に記載の信号処理装置。

91. 符号化されたデータが入力される入力手段と、

上記入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデータ

10 復号化手段と、

上記復号化データに基づいて、上記復号化データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成手段と、

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化手段と

15 を備えることを特徴とする信号処理装置。

92. 符号化されたデータが入力される入力工程と、

上記入力された符号化データに復号化処理を施し、復号化データを得るデータ復号化工程と、

20 上記復号化データに基づいて、上記復号化データに信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成工程と、

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化を増大させるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを符号化処理して、符号化データを得るデータ符号化工程とを備えることを特徴とする信号処理方法。

25

93. 上記入力工程で入力される符号化データは、符号化デジタルデータであって、上記データ復号化工程では、上記符号化デジタル信号に対して復号化処理を施して復号化デジタル信号を得るものであり、

上記信号劣化要因生成工程は、

上記データ復号化工程で得られる復号化デジタル信号に対してデジタル・アナログ変換処理を施してアナログ歪みを伴うアナログ信号を得るデジタル・アナログ変換工程と、

- 5 上記デジタル・アナログ変換工程で得られるアナログ信号に対してアナログ・デジタル変換処理を施してデジタル信号を得るアナログ・デジタル変換工程とを備え、

 上記データ符号化工程は、

 上記アナログ・デジタル変換工程で得られるデジタル信号に対して符号化処理を施して符号化デジタル信号を得る符号化工程を備え、

- 10 上記符号化工程における符号化処理は、上記アナログ歪みのデジタル信号への影響により、符号化デジタル信号の劣化を増大させてしまうものであることを特徴とする請求の範囲第92項に記載の信号処理方法。

- 15 94. 信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部を含む符号化装置で符号化されたデータを復号化する装置において、

 符号化データが入力される入力部と、

 入力された上記符号化データを、上記生成された信号劣化要因に基づいて、信号劣化が増大されるように復号化処理して、復号化データを得るデータ復号化部と

- 20 を備えることを特徴とするデータ復号化装置。

- 25 95. デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られた、信号劣化要因が生成された符号化デジタル信号を復号化する装置であって、

 上記データ復号化部は、

 上記符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理を施すブロック復号化部と、

 上記ブロック復号化部で得られる各ブロックのデータをデシャフリングして逆

ブロック化を行う逆ブロック化部と

を備えることを特徴とする請求の範囲第 9 4 項に記載のデータ復号化装置。

9 6. 画像データを 2 次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データ
5 が直交変換され、該直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化され
ると共に、該量子化の前または後で所定ブロックにおける高域周波数領域の変換
係数が除去されることで得られた、信号劣化要因が生成された符号化データを復
号化する装置であって、

上記データ復号化部は、

10 上記符号化データを逆量子化する逆量子化部と、

上記逆量子化部からの各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして画像デ
ータを得る逆直交変換部と、

上記逆量子化部の入力側または出力側において、上記所定ブロックにおける高
域周波数領域の変換係数を、該所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周
15 波数領域の変換係数を用いて補間する変換係数補間部と

を備えることを特徴とする請求の範囲第 9 4 項に記載のデータ復号化装置。

9 7. 上記符号化データは、上記量子化されて得られた各ブロックの量子化デー
タを可変長符号化して得られたものであって、

20 上記逆量子化部の入力側に、上記符号化データを可変長復号化する復号化部を
さらに備える

ことを特徴とする請求の範囲第 9 6 項に記載のデータ復号化装置。

9 8. 信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成部を含む符号化
25 装置で符号化されたデータを復号化する装置において、

符号化データが入力される入力手段と、

入力された上記符号化データを、上記生成された信号劣化要因に基づいて、信
号劣化が増大されるように復号化処理して、復号化データを得るデータ復号化手
段と

を備えることを特徴とするデータ復号化装置。

99. 信号を劣化させるような要因を生成する信号劣化要因生成工程を含む符号化方法で符号化されたデータを復号化する方法において、

5 符号化データが入力される入力工程と、

入力された上記符号化データを、上記生成された信号劣化要因に基づいて、信号劣化が増大されるように復号化処理して、復号化データを得るデータ復号化工程と

を備えることを特徴とするデータ復号化方法。

10

100. デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られた、信号劣化要因が生成された符号化デジタル信号を復号化する方法であって、

15 上記データ復号化工程は、

上記符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理を施すブロック復号化工程と、

上記ブロック復号化工程で得られる各ブロックのデータをデシャフリングして逆ブロック化を行う逆ブロック化工程とを備える

20 ことを特徴とする請求の範囲第99項に記載のデータ復号化方法。

101. 画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、該直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化されると共に、該量子化の前または後で所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数が除去されることで得られた、信号劣化要因が生成された符号化データを復号化する方法であって、

25

上記データ復号化工程は、

上記符号化データを逆量子化する逆量子化工程と、

上記逆量子化工程で逆量子化されて得られた各ブロックの変換係数に対して逆

直交変換をして画像データを得る逆直交変換工程と、

上記逆量子化工程で逆量子化する前または後で上記所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、該所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間する変換係数補間工程と

5 を備えることを特徴とする請求の範囲第 9 9 項に記載のデータ復号化方法。

1 0 2. 符号化されたデータを復号化する装置において、

符号化データが入力される入力部と、

入力された上記符号化データに、該符号化データに基づいて信号劣化要因を生

10 成する信号劣化要因生成部と、

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化が増大されるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを復号化処理して復号化データを得るデータ復号化部と

を備えることを特徴とするデータ復号化装置。

15 1 0 3. デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られた符号化デジタル信号を復号化する装置であって、

上記信号劣化要因生成部は、

上記符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理を施すブロック復号化部

20 と、

上記ブロック復号化部で得られる各ブロックのデータをデシャフリングするデシャフリング部とを備え、

上記データ復号化部は、

上記デシャフリングされたデータに基づいて逆ブロック化を行う逆ブロック化

25 部を備える

ことを特徴とする請求の範囲第 1 0 2 項に記載のデータ復号化装置。

1 0 4. 画像データを 2 次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、該直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化さ

れることで得られた符号化データを復号化する装置であって、

上記信号劣化要因生成部は、

上記符号化データを逆量子化する逆量子化部と、

上記逆量子化部からの各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして画像デ

5 ータを得る逆直交変換部と、

上記逆量子化部の入力側または出力側において、上記所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、該所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数に基づいて取得する変換係数取得部とを備え、

上記データ復号化部は、

10 上記取得された所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を、上記所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数として用いることを特徴とする請求の範囲第102項に記載のデータ復号化装置。

105. 符号化されたデータを復号化する装置において、

15 符号化データが入力される入力手段と、

入力された上記符号化データに、復号化処理して得られたデータに基づいて信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成手段と、

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化が増大されるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを復号化処理して復号化データを得るデータ復号化手段と

20 を備えることを特徴とするデータ復号化装置。

106. 符号化されたデータを復号する方法において、

符号化データが入力される入力工程と、

入力された上記符号化データに、該符号化データに基づいて信号劣化要因を生成する信号劣化要因生成工程と、

25

上記信号劣化要因に基づいて信号劣化が増大されるように、上記信号劣化要因が生成されたデータを復号化処理して復号化データを得るデータ復号化工程とを備えることを特徴とするデータ復号化方法。

107. デジタル信号に対して隣接データ間の相関が低くなるような所定パターンでのシャフリングを伴うブロック化が施されて得られた各ブロックのデータがブロック符号化されて得られた符号化デジタル信号を復号化する方法であって、
上記信号劣化要因生成工程は、

- 5 上記符号化デジタル信号に対してブロック復号化処理を施すブロック復号化工程と、

上記ブロック復号化工程で得られる各ブロックのデータをデシャフリングするデシャフリング工程とを備え、

上記データ復号化工程は、

- 10 上記デシャフリングされたデータに基づいて逆ブロック化を行う逆ブロック化工程を備える

ことを特徴とする請求の範囲第106項に記載のデータ復号化方法。

108. 画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、該直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化されることで得られた符号化データを復号化する方法であって、

上記信号劣化要因生成工程は、

上記符号化データを逆量子化する逆量子化工程と、

- 20 上記逆量子化工程からの各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして画像データを取得する逆直交変換工程と、

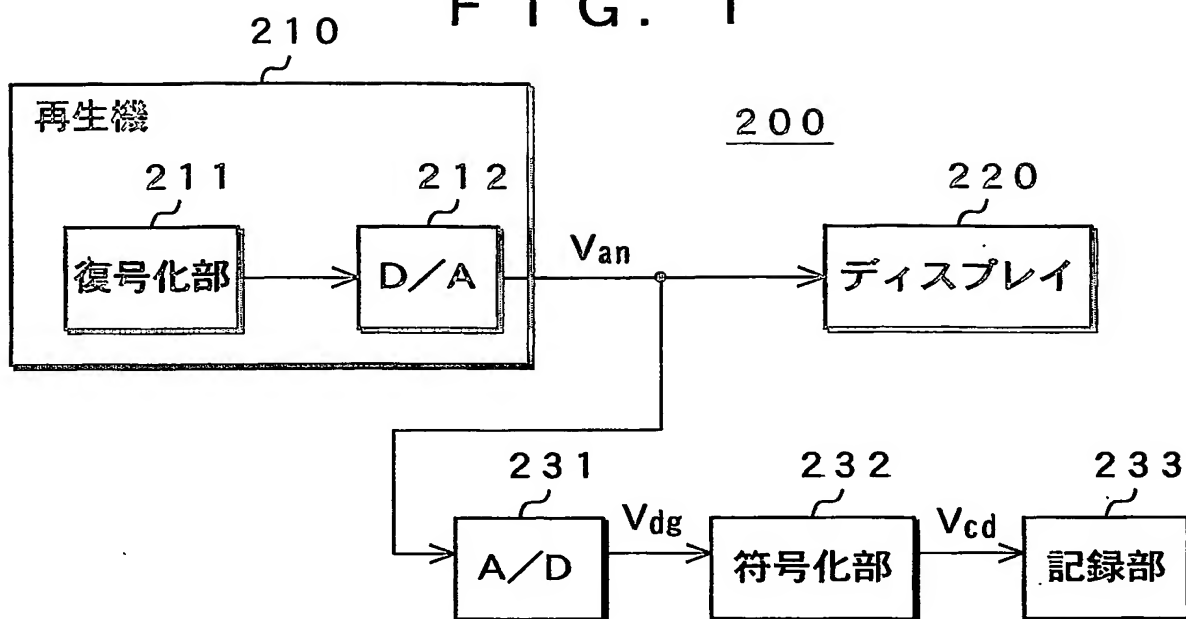
上記逆量子化工程の入力側または出力側において、上記所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、該所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数に基づいて取得する変換係数取得工程とを備え、

上記データ復号化工程では、

- 25 取得された上記所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を、上記所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数として用いる
ことを特徴とする請求の範囲第106項に記載のデータ復号化方法。

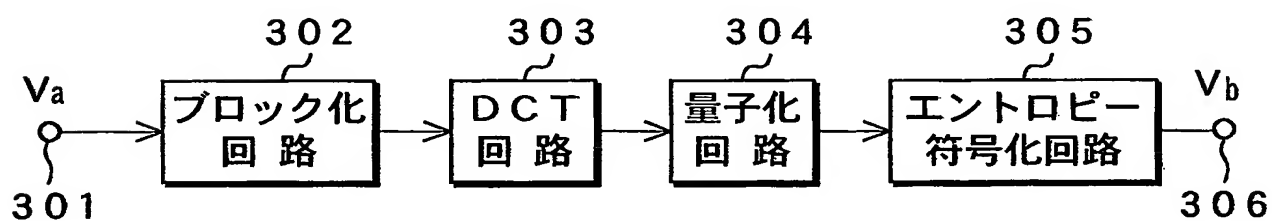
1 / 3 8

F I G . 1



F I G . 2

300



F I G . 3

320

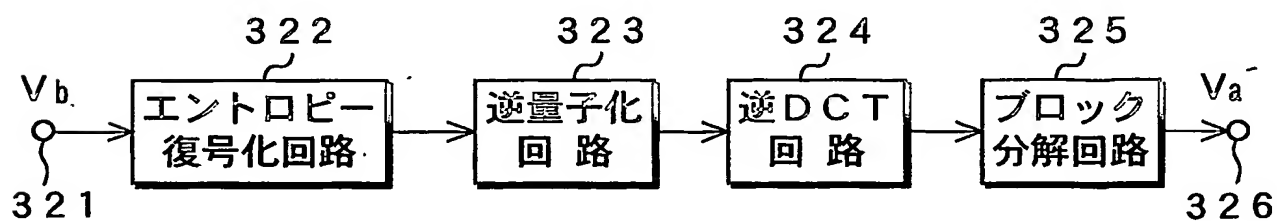
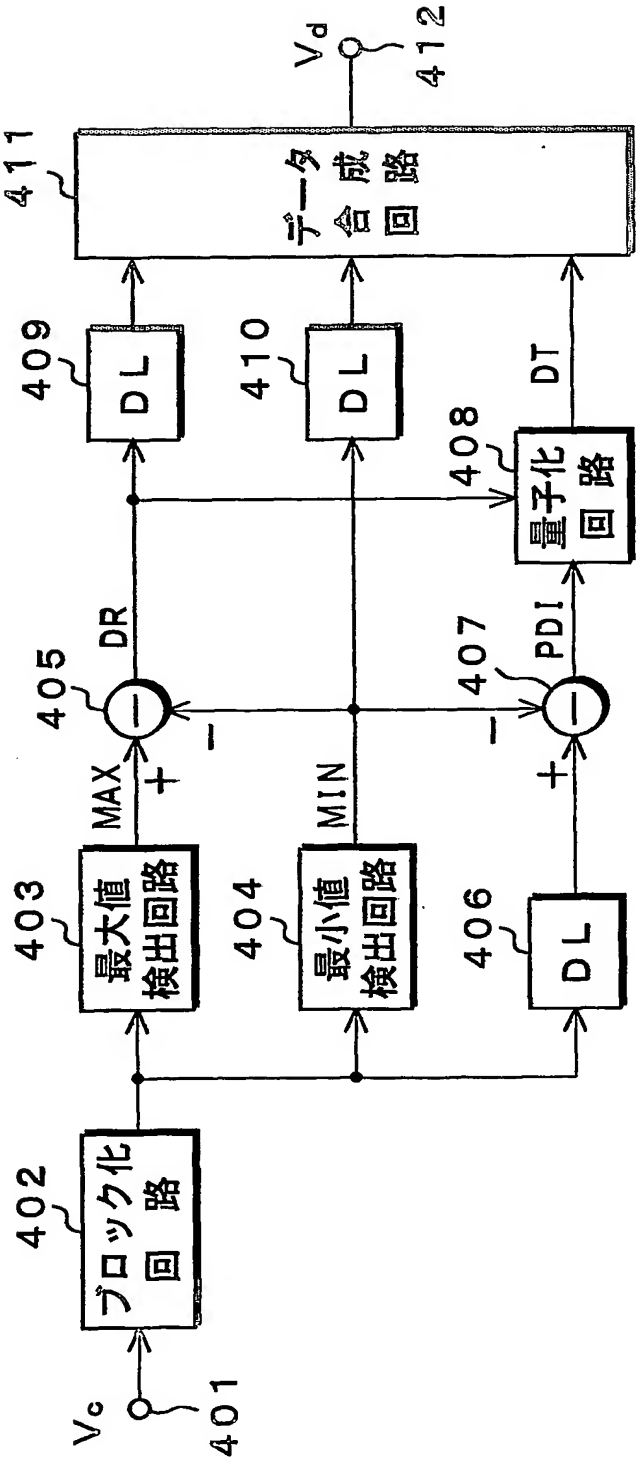


FIG. 4

400



3 / 3 8

FIG. 5

(量子化)

(逆量子化)

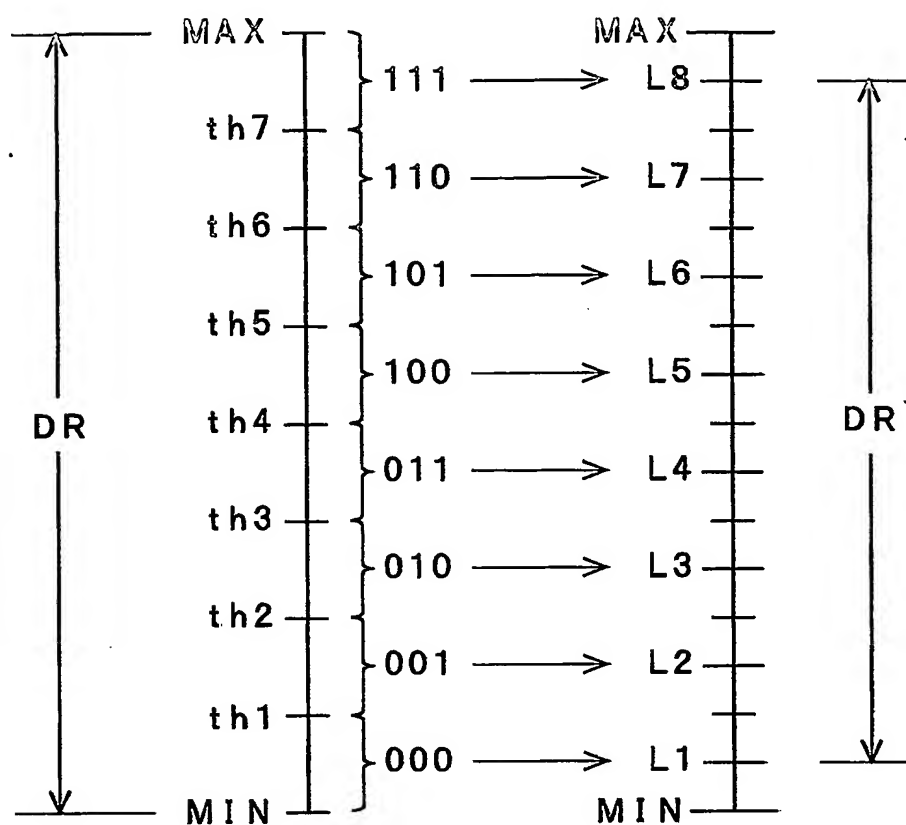
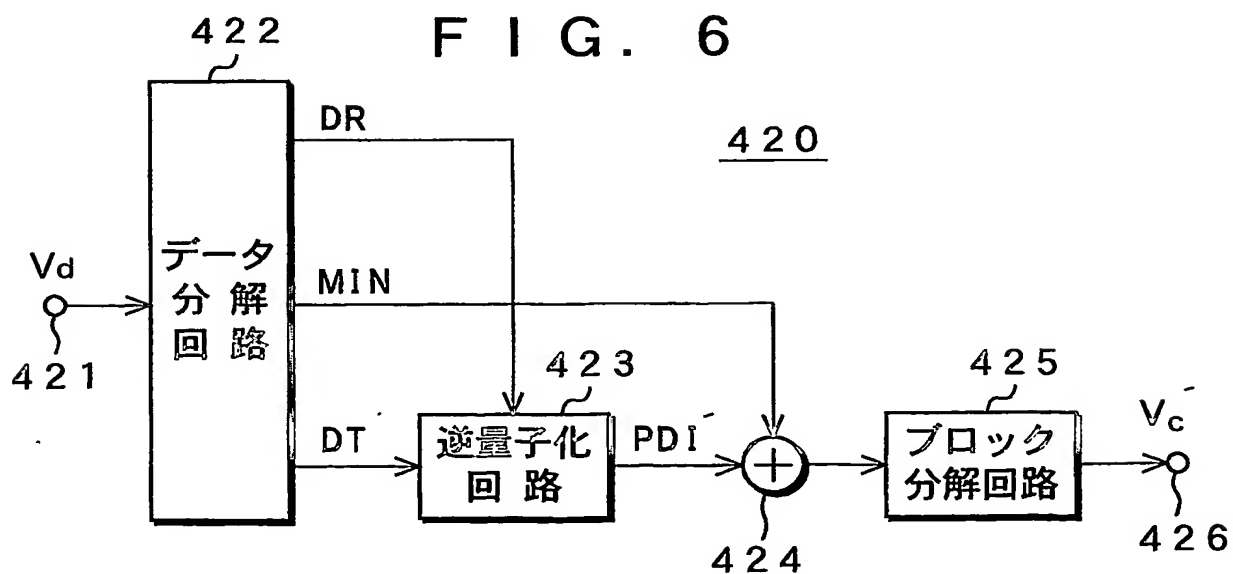
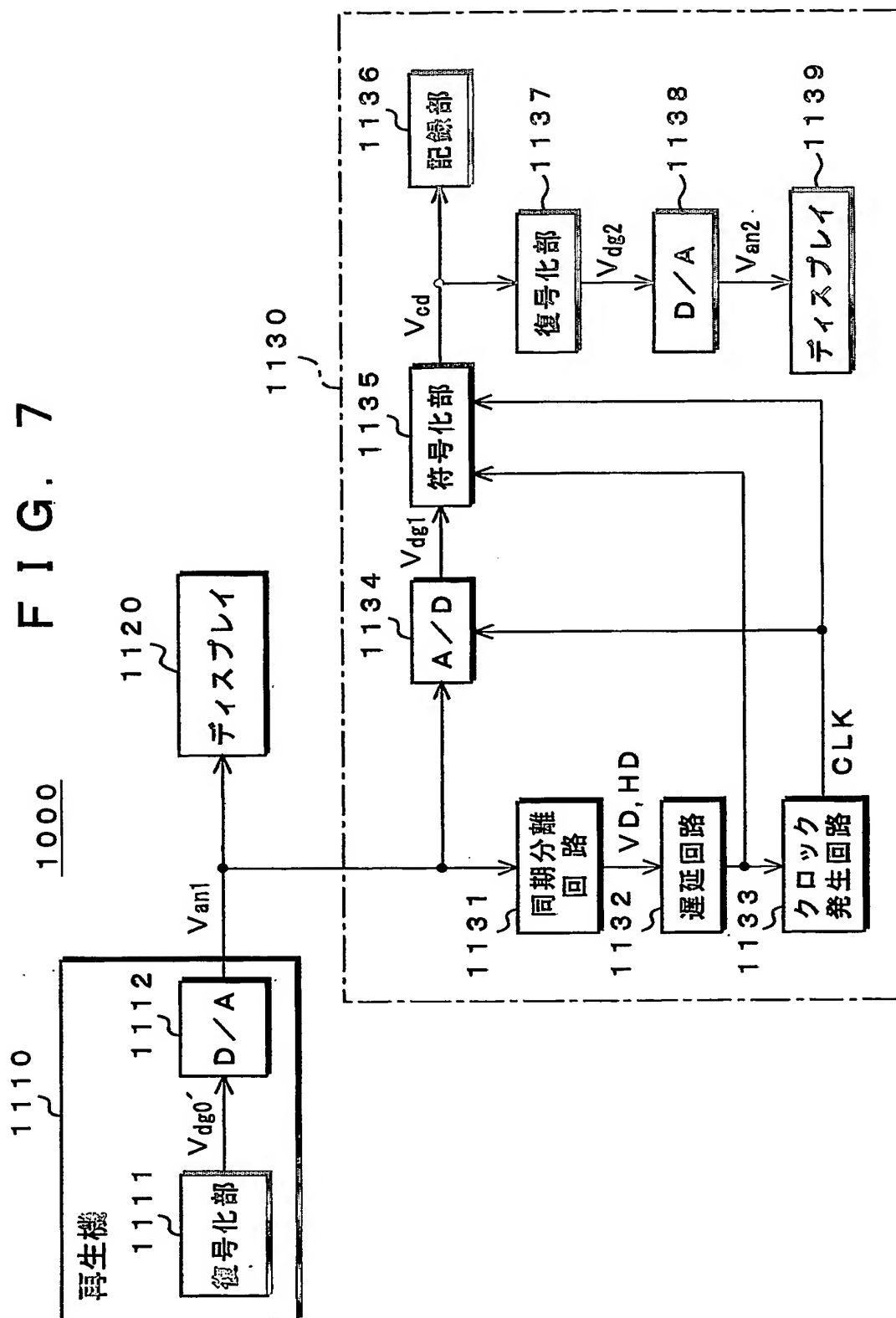


FIG. 6



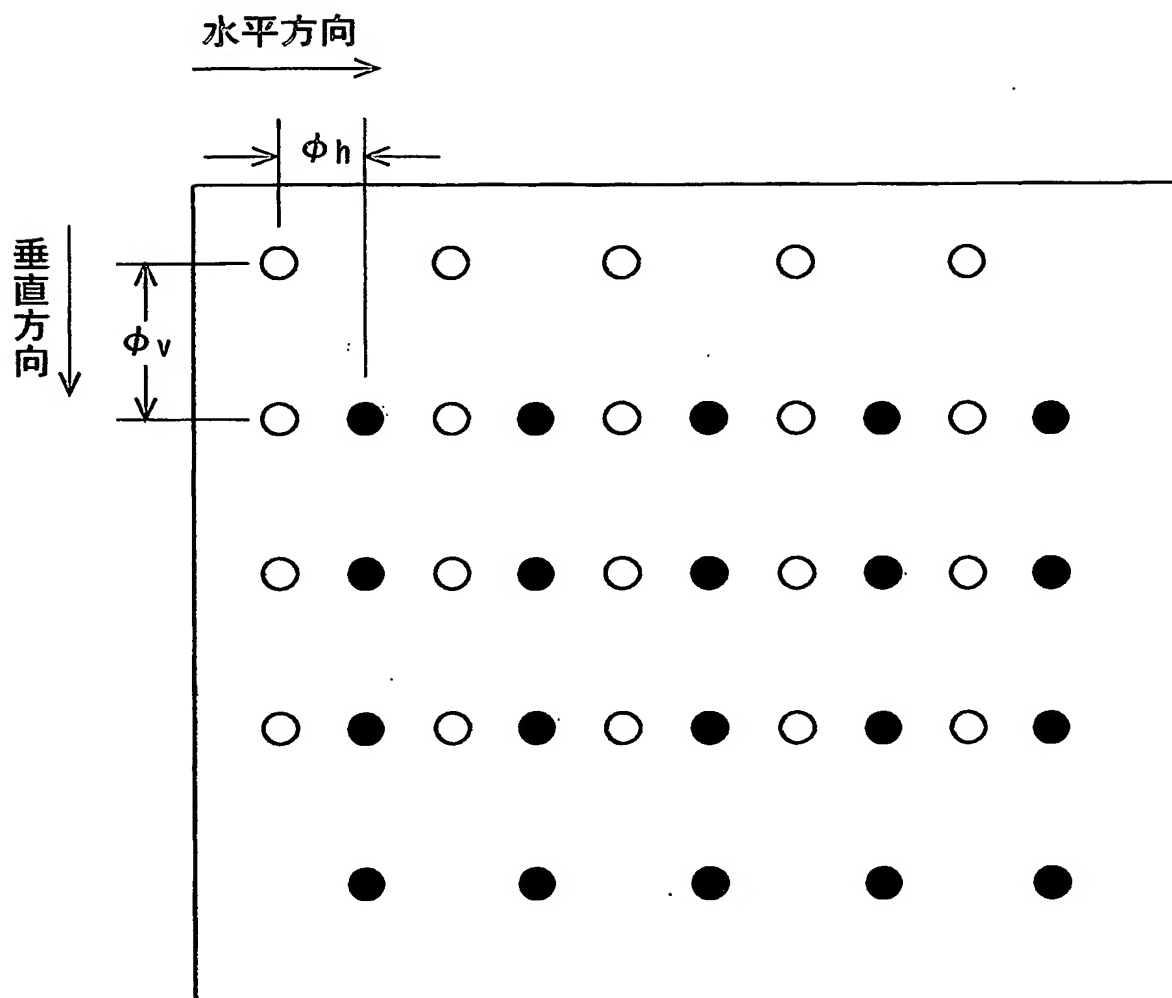
4 / 3 8

FIG. 7



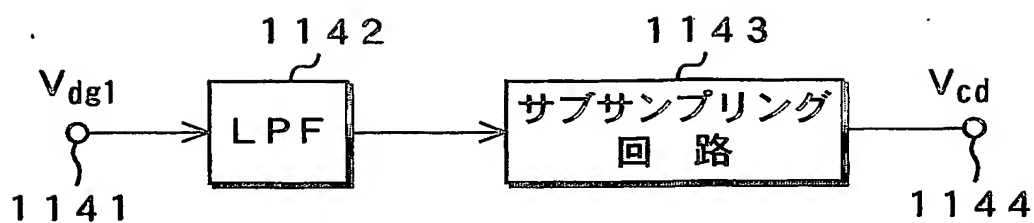
5 / 3 8

F I G . 8

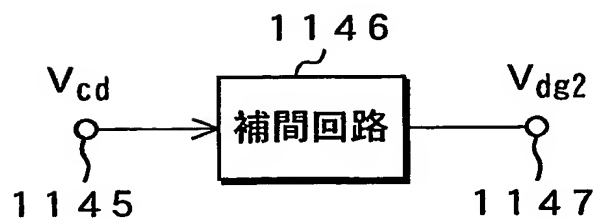


6 / 3 8

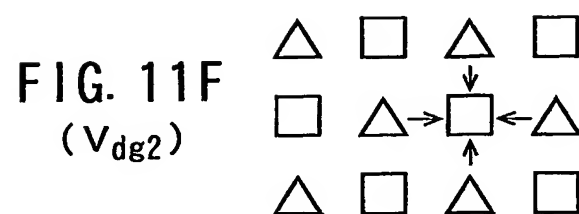
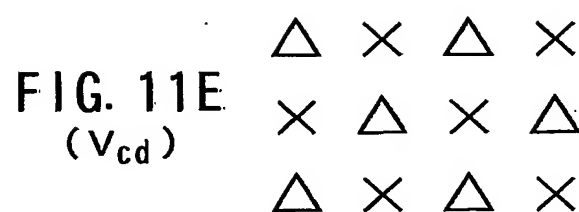
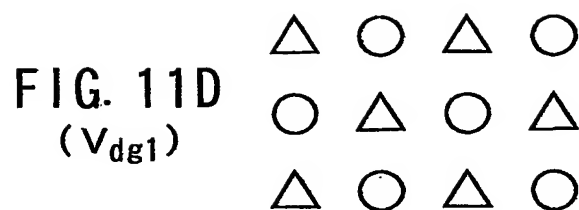
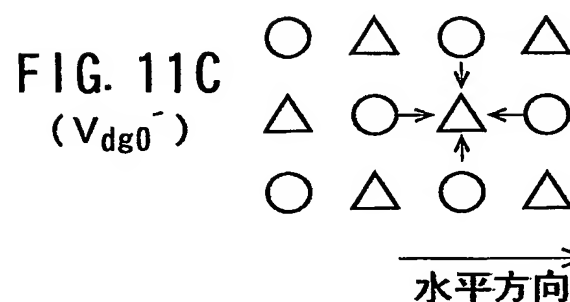
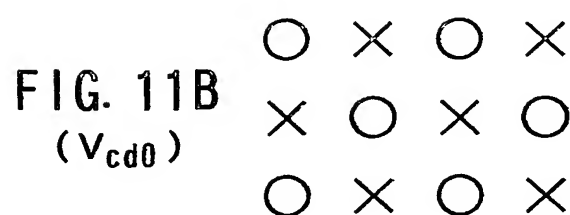
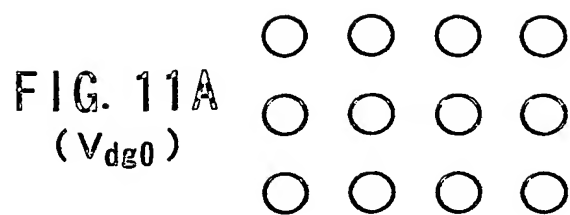
F I G . 9

1 1 3 5

F I G . 1 0

1 1 3 7

7 / 3 8



8 / 38

FIG. 12

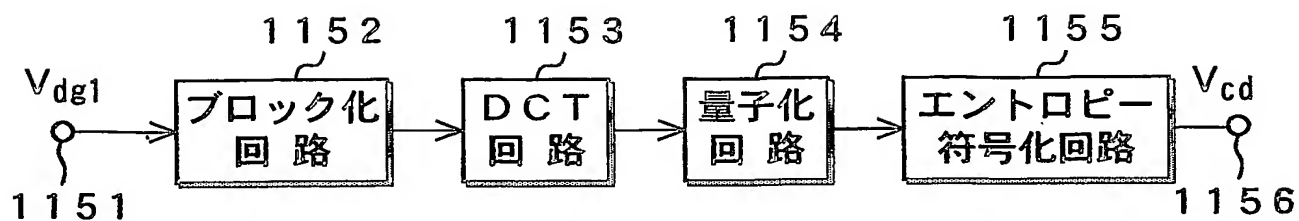
1135

FIG. 13

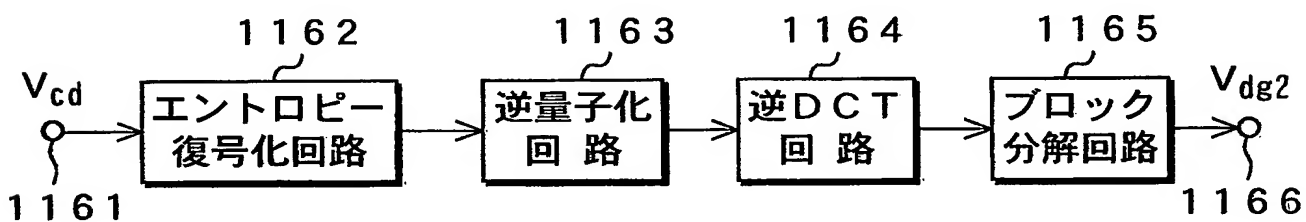
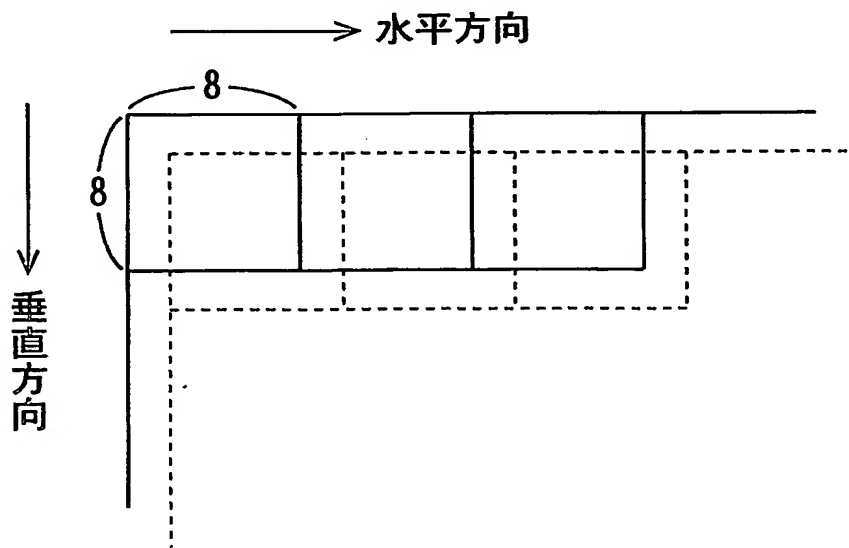
1137

FIG. 14



9 / 38

FIG. 15

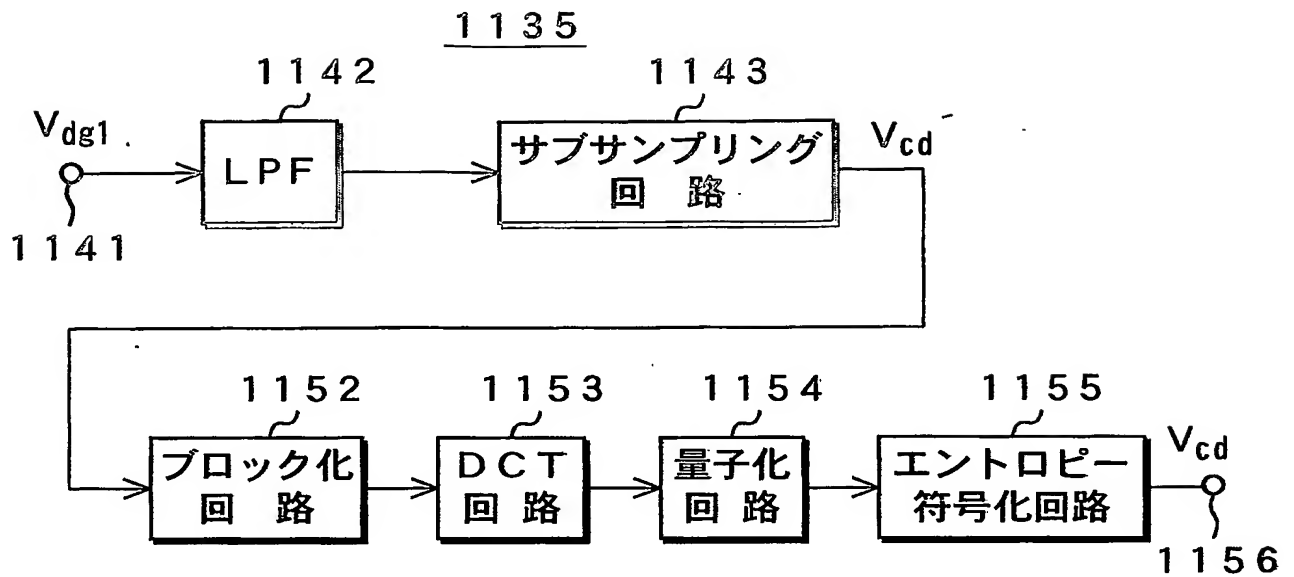
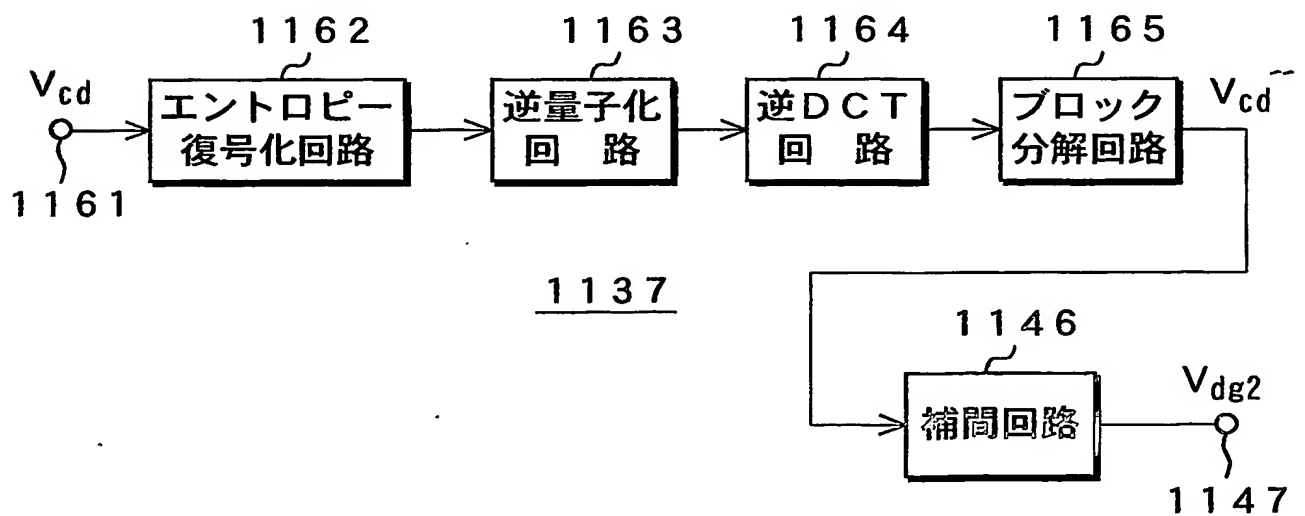


FIG. 17



1 0 / 3 8

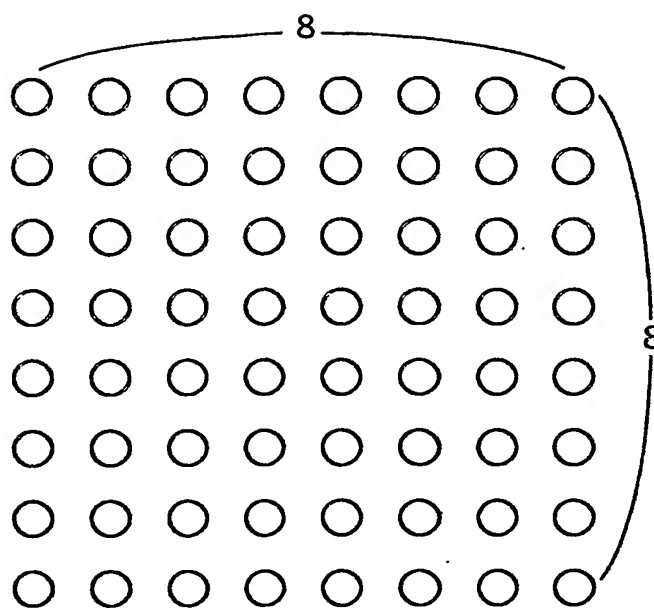
FIG. 16A
(V_{dg1})

FIG. 16B

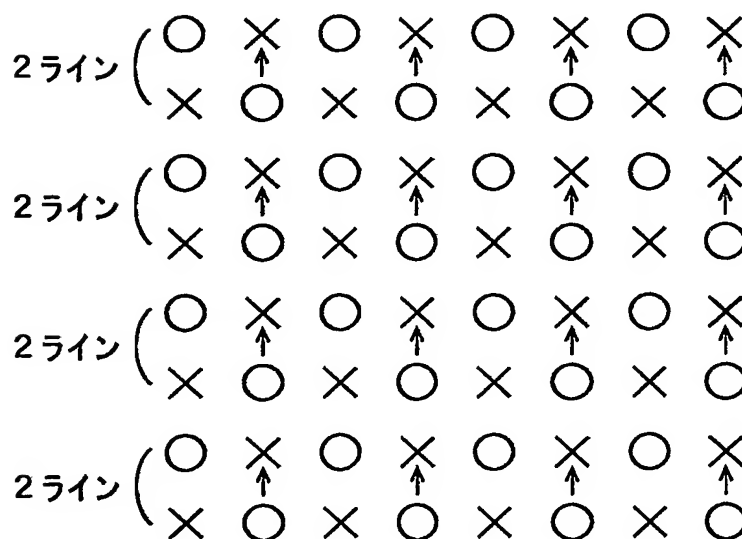
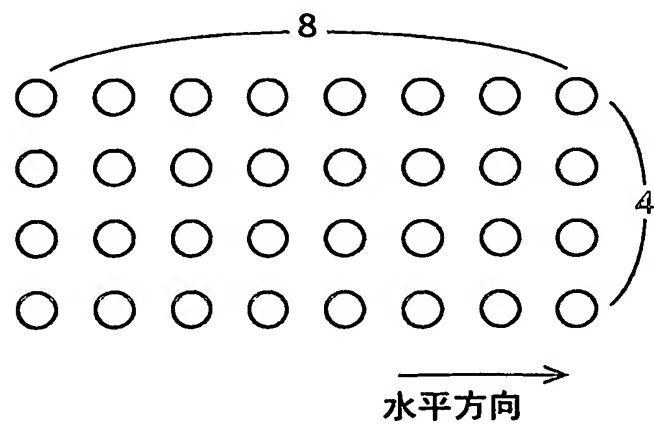
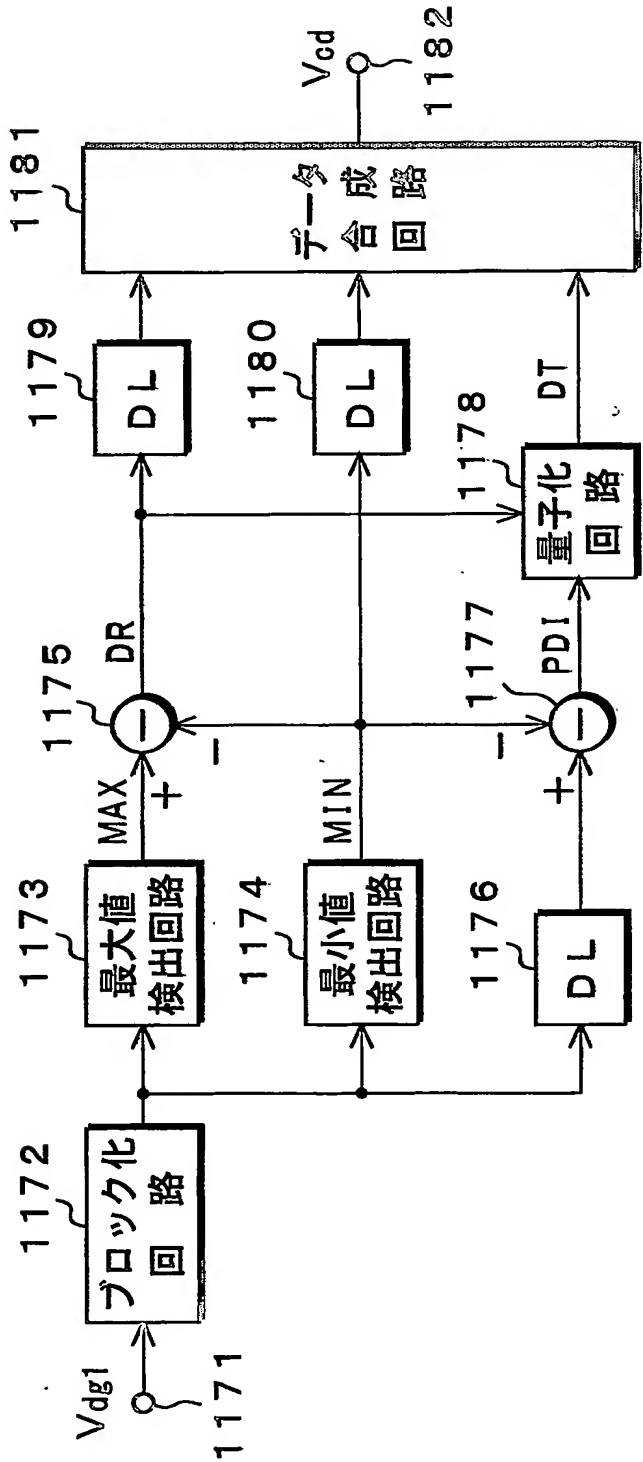
FIG. 16C
(V_{cd})

FIG. 18

1135



1 2 / 3 8

FIG. 19

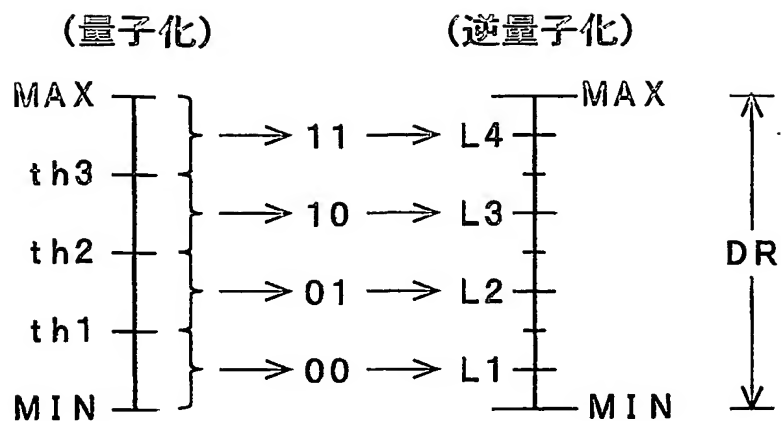
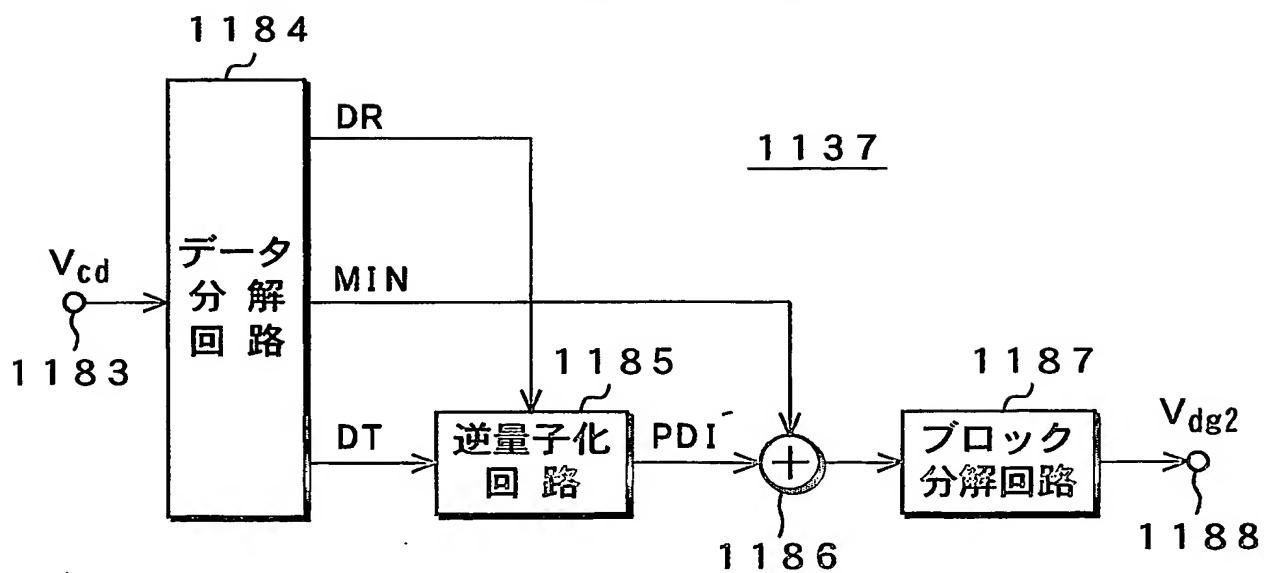
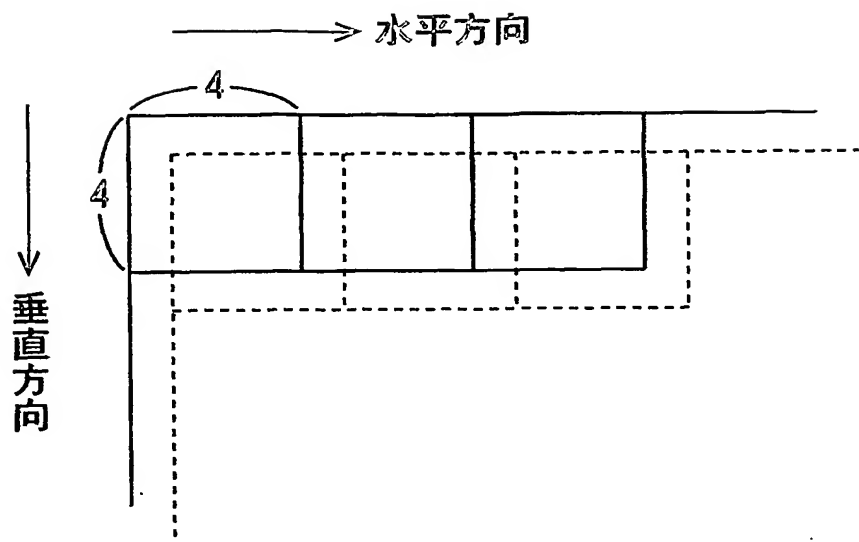


FIG. 20

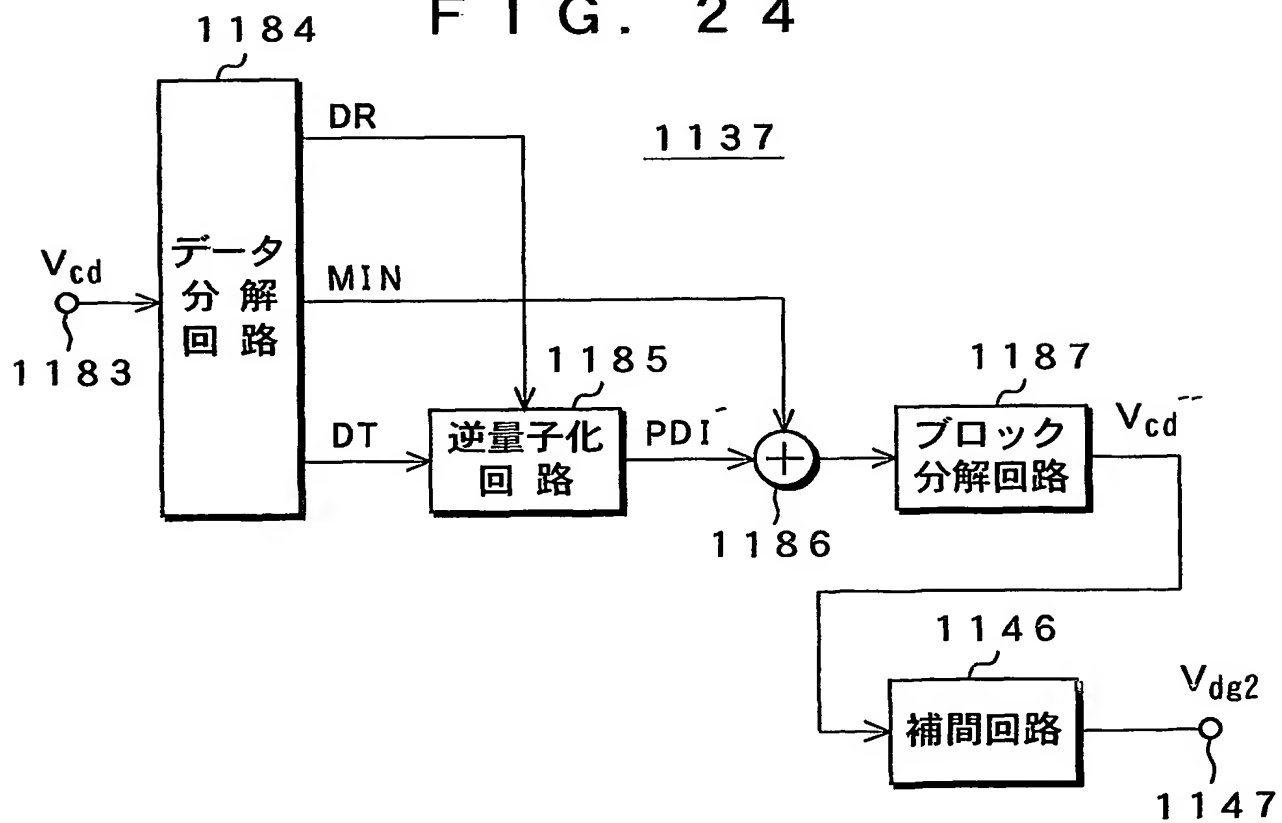


1 3 / 3 8

F I G . 2 1



F I G . 2 4



1 5 / 3 8

FIG. 23A
(V_{dg1})

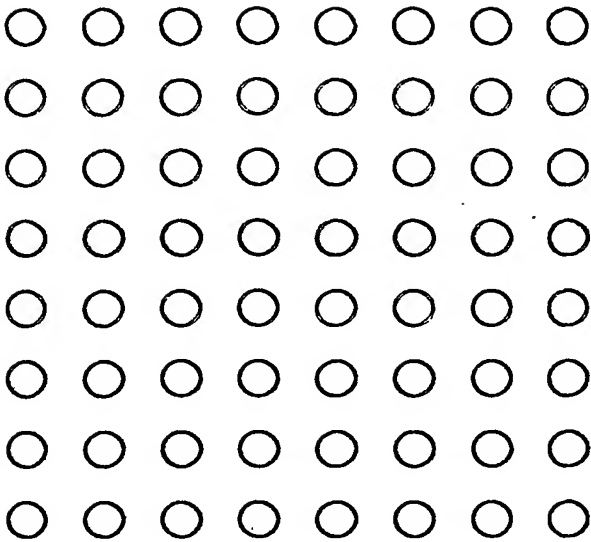


FIG. 23B

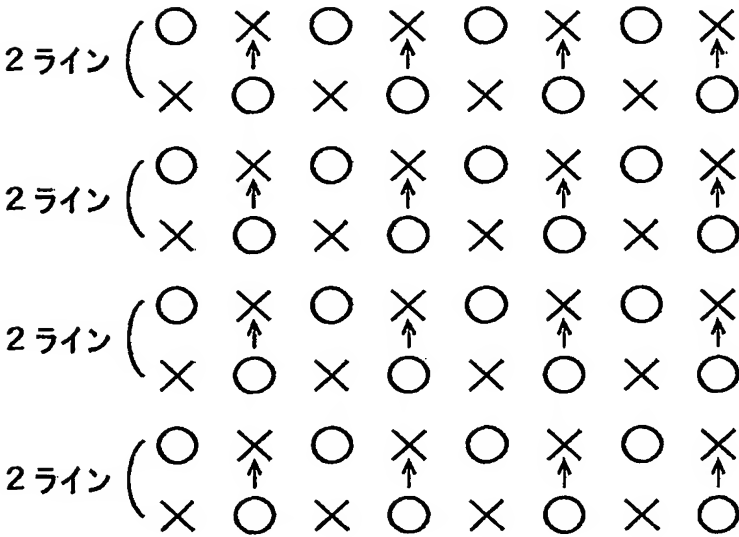
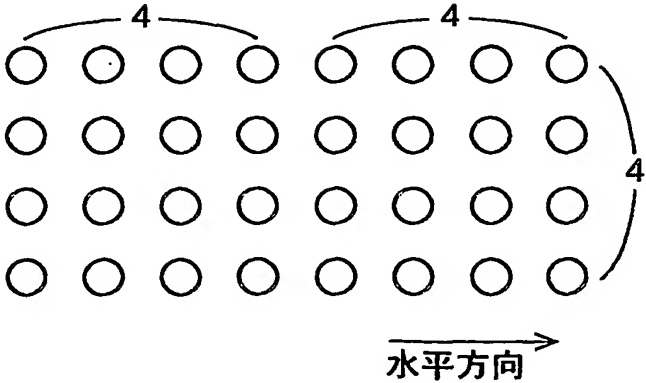


FIG. 23C
(V_{cd})



1 6 / 3 8

FIG. 25

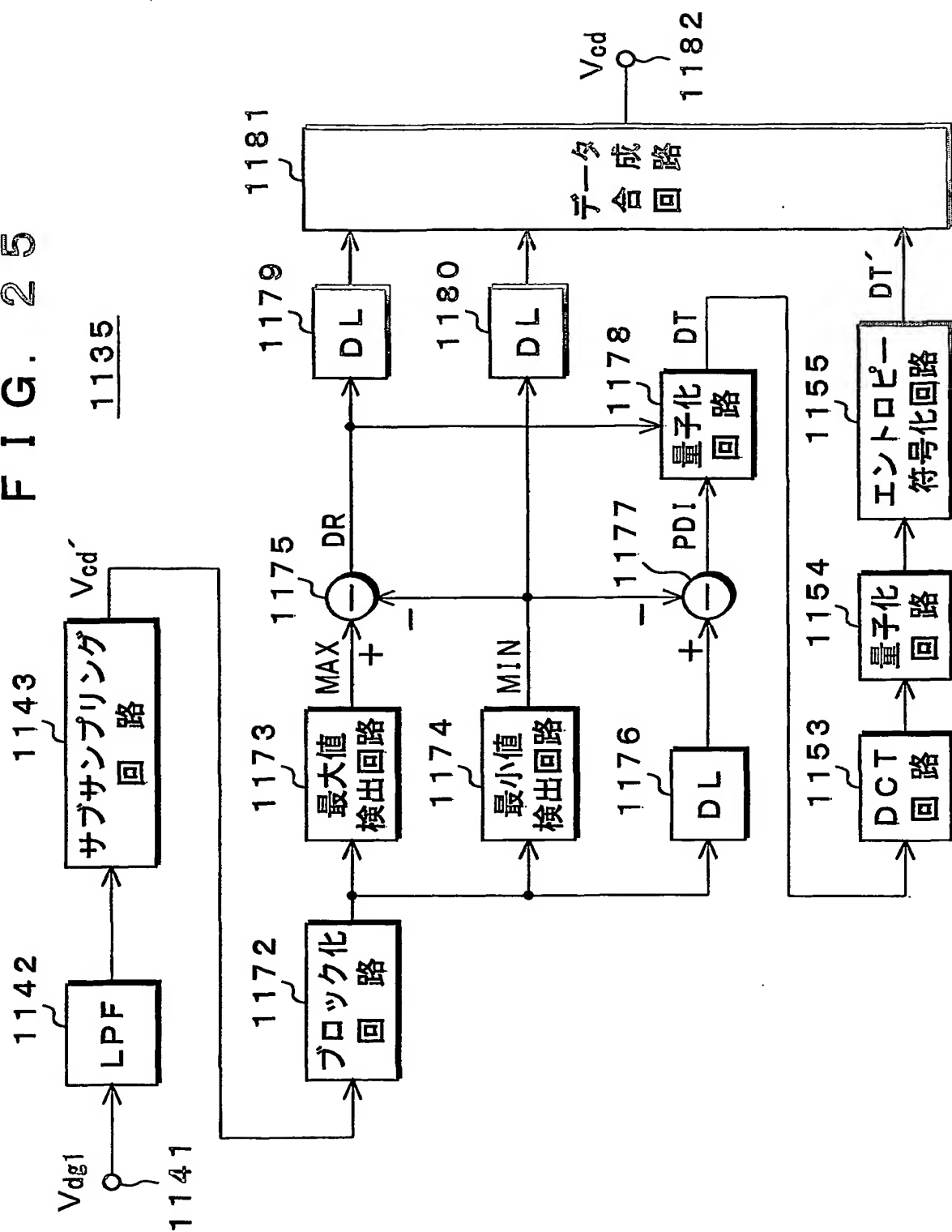
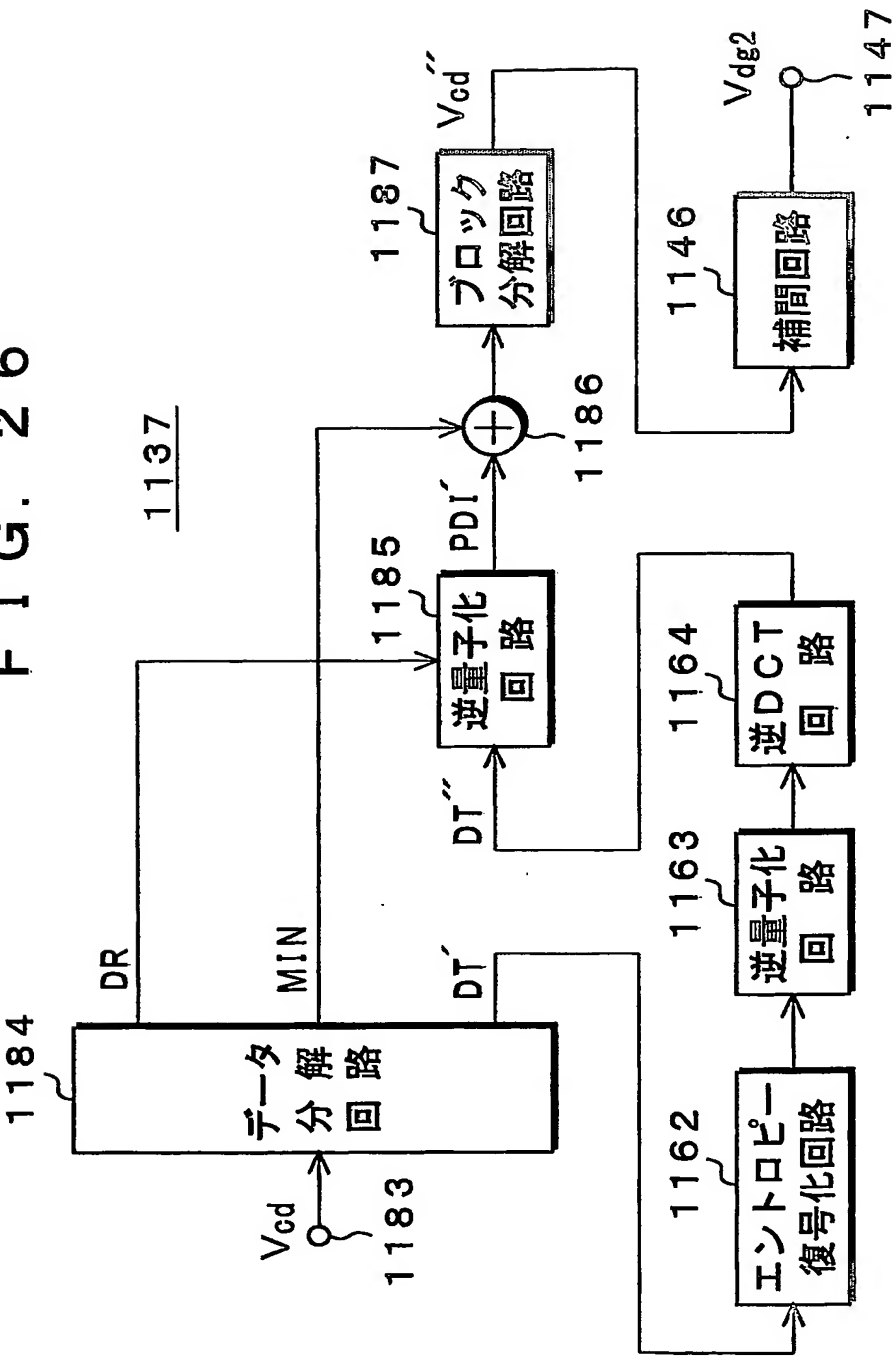


FIG. 26

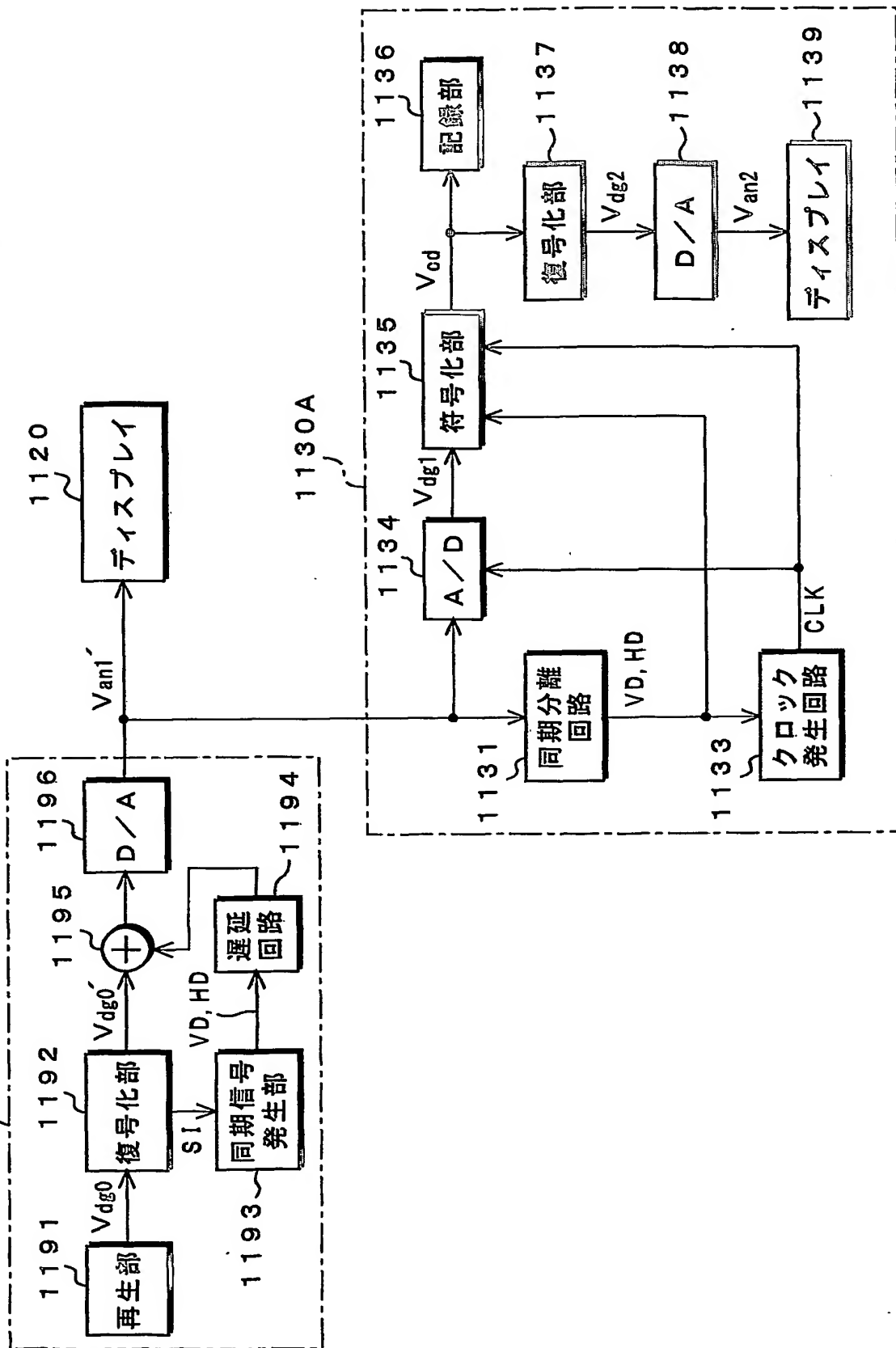


1 8 / 3 8

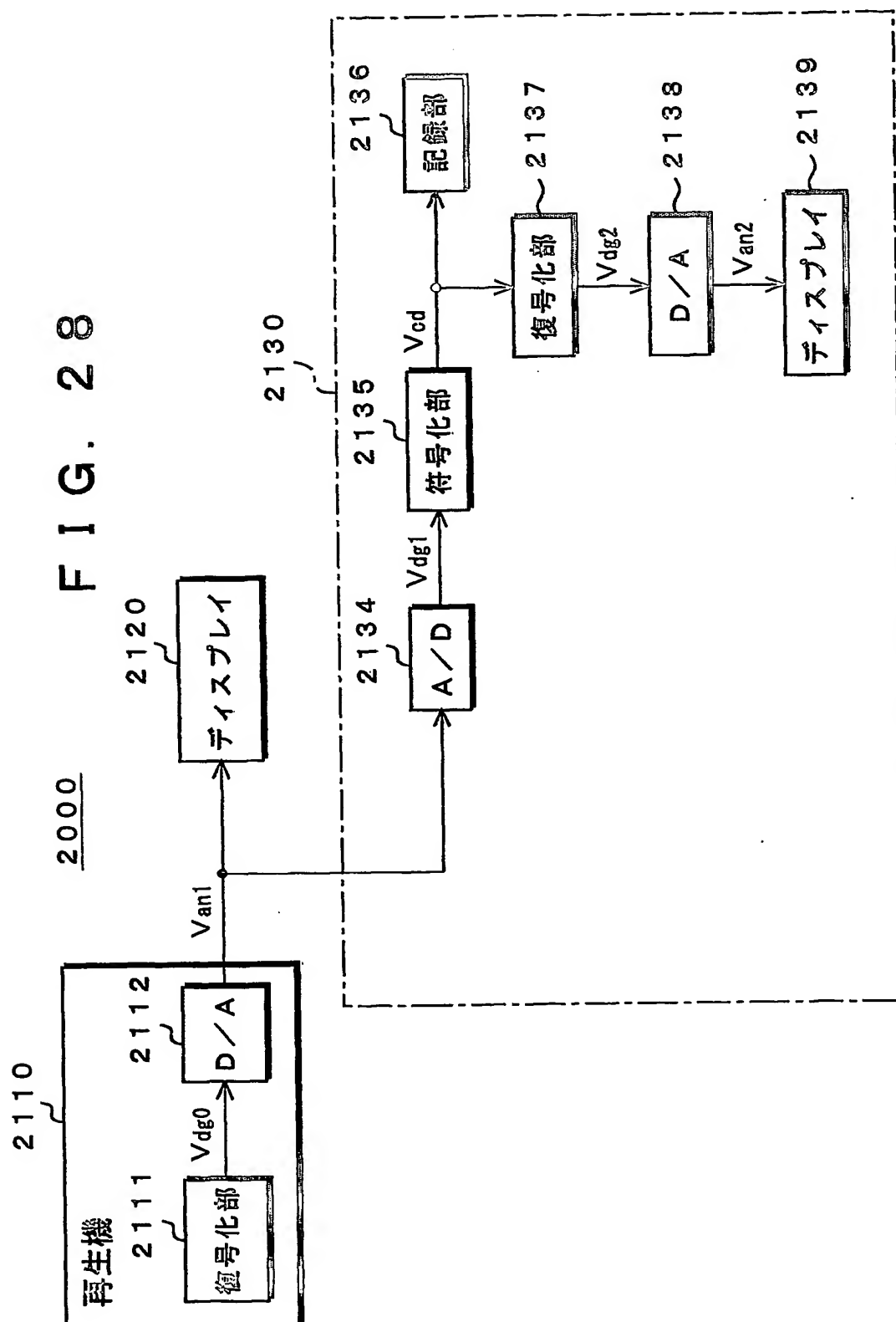
FIG. 27

1000A

1110A



1 9 / 3 8



20 / 38

FIG. 29

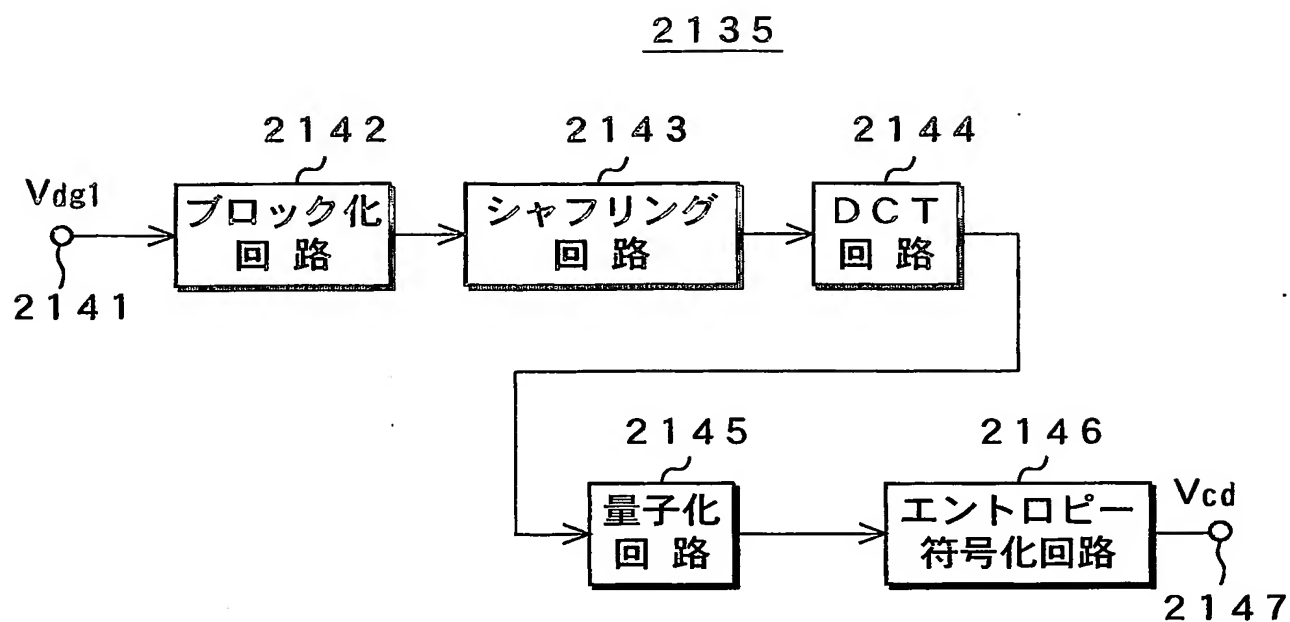
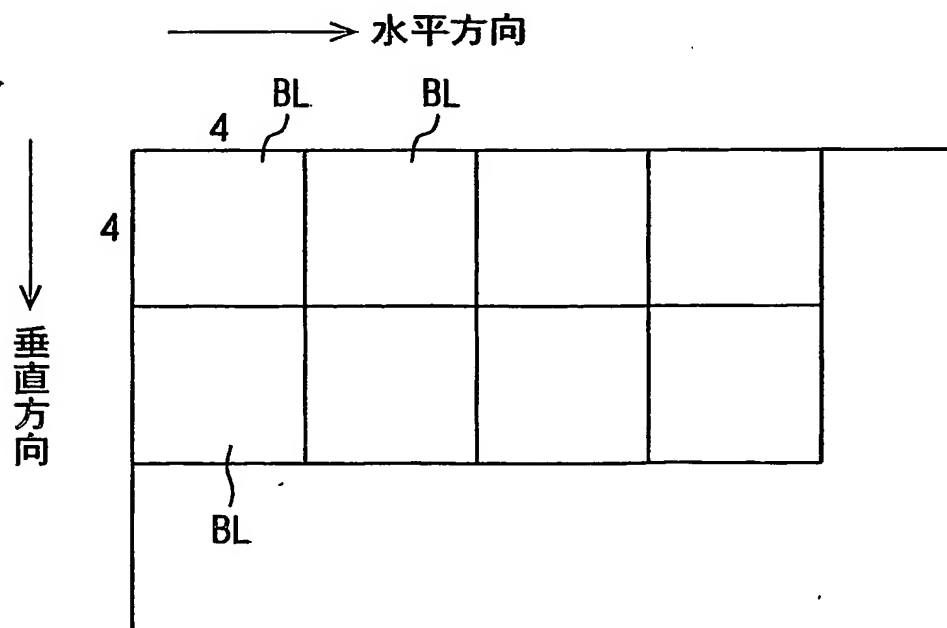
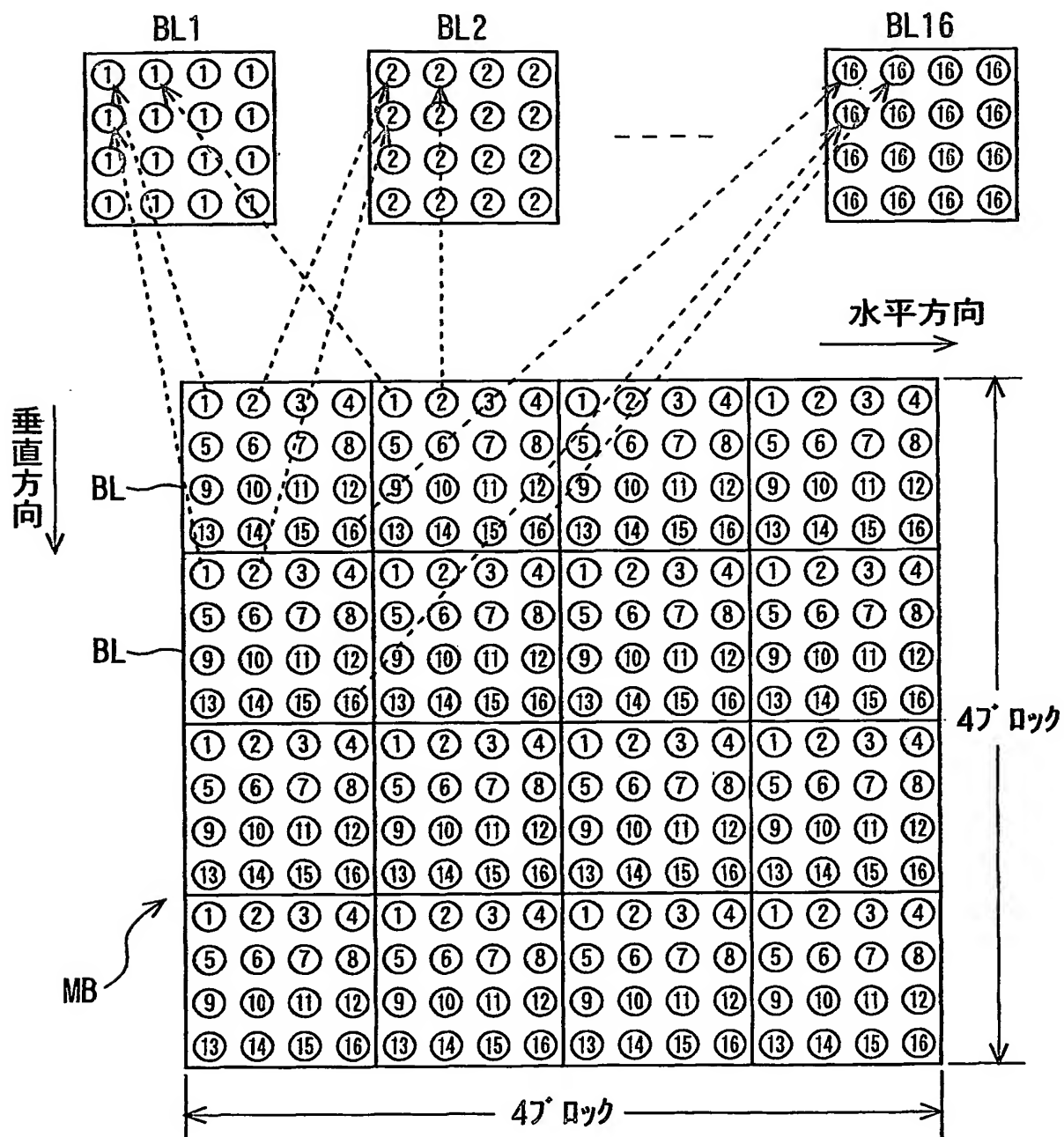


FIG. 30



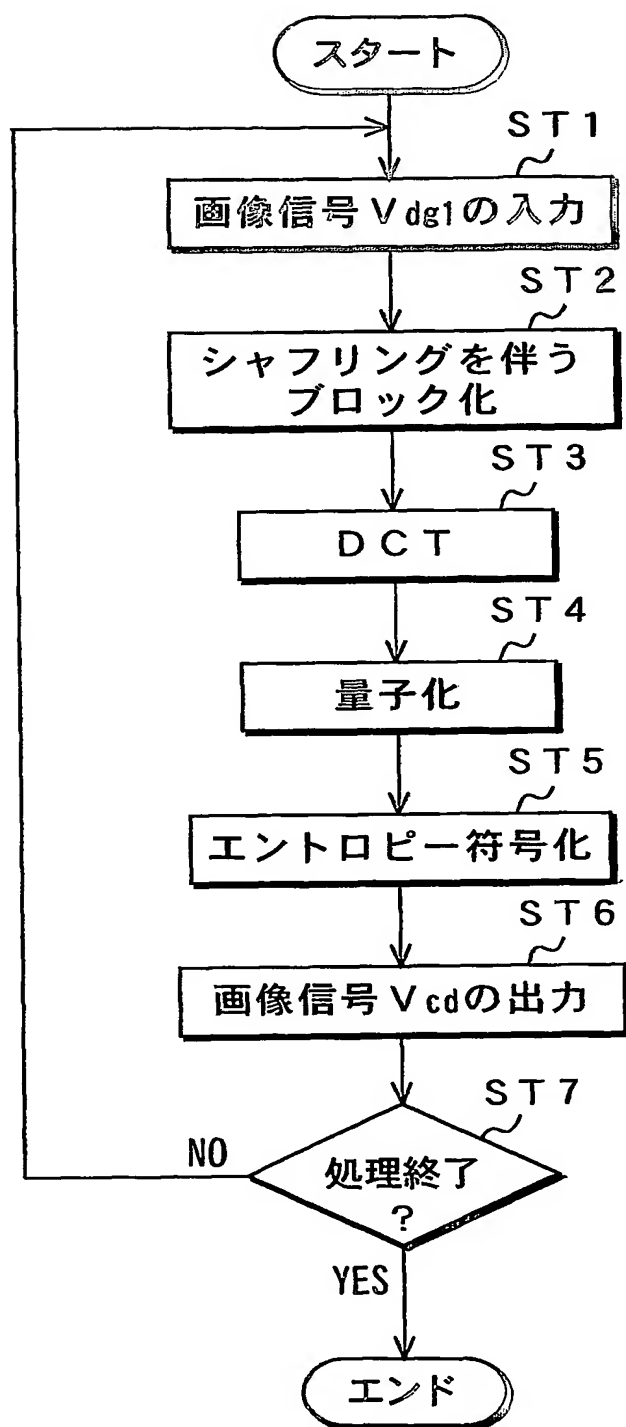
2 1 / 3 8

F I G . 3 1



22 / 38

FIG. 32



23 / 38

FIG. 33

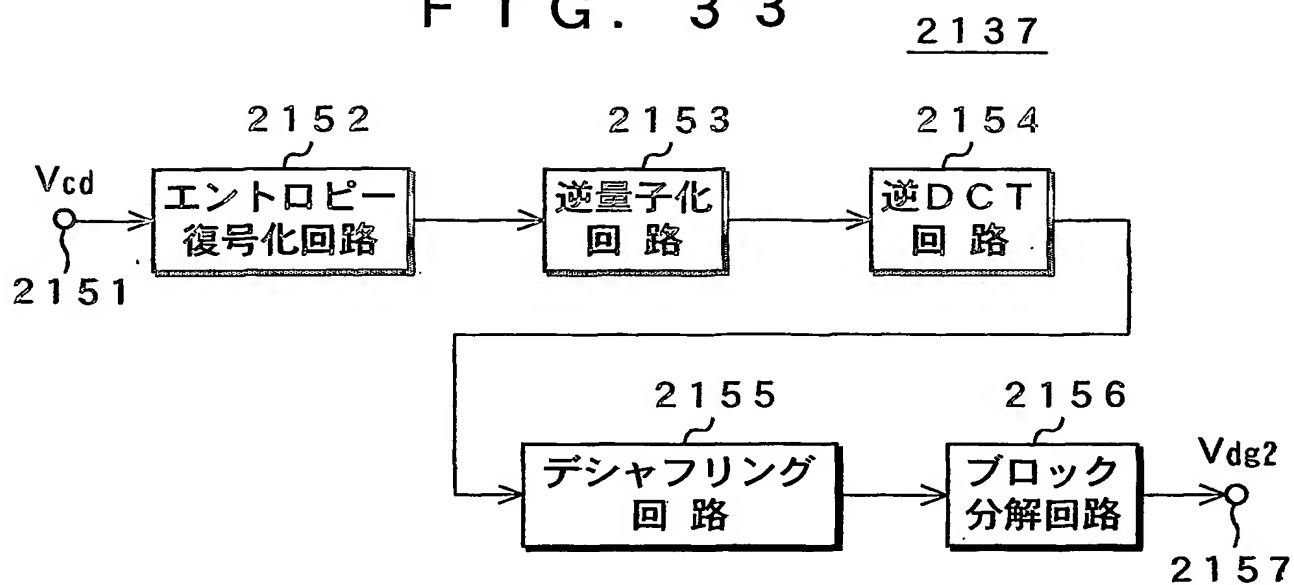
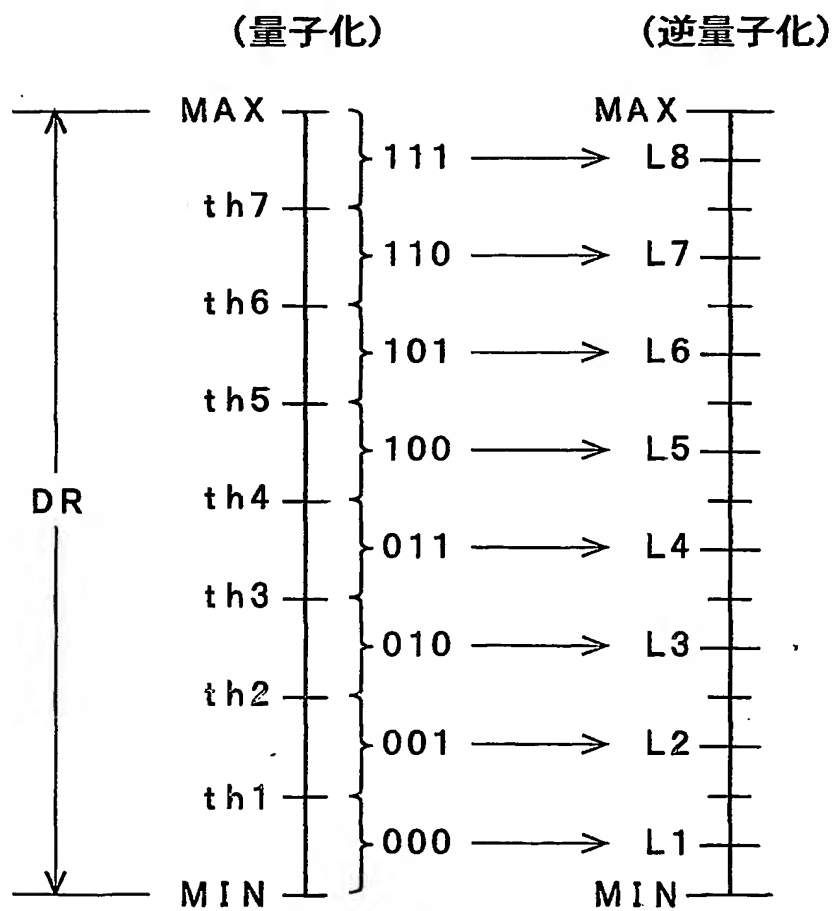
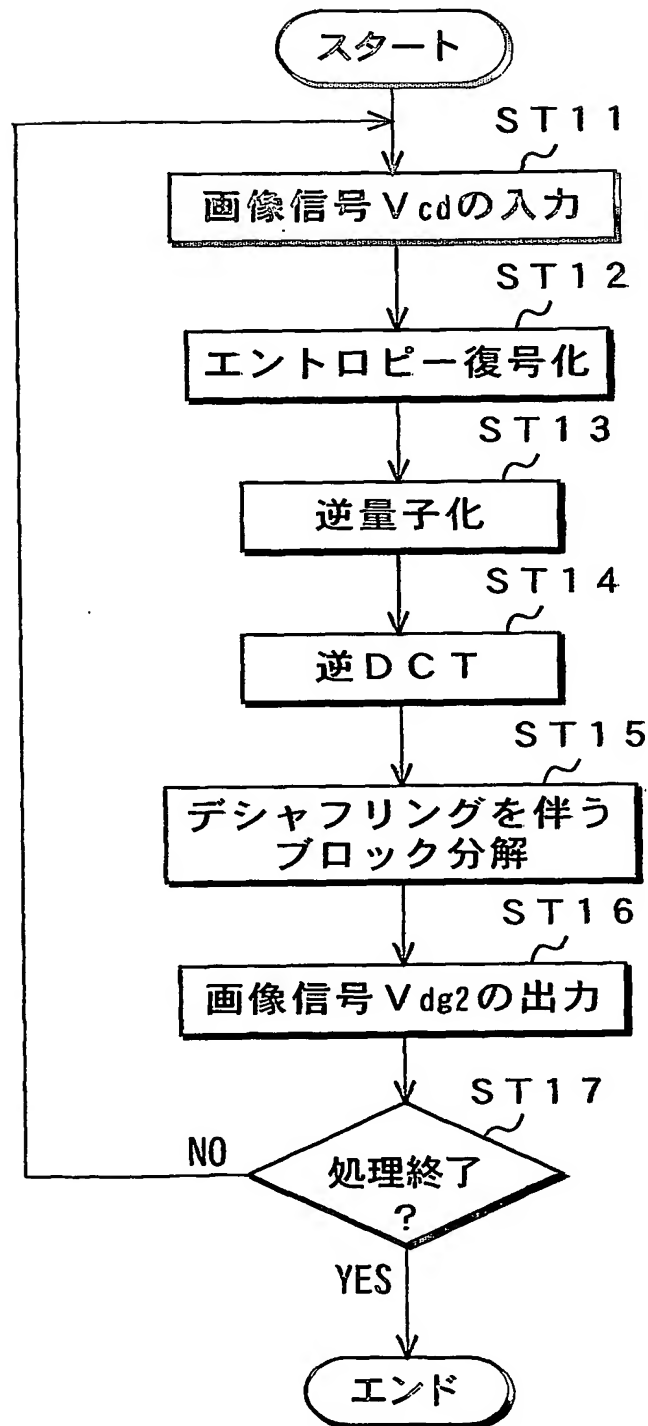


FIG. 36



24 / 38

FIG. 34



2 5 / 3 8

FIG. 35

2135

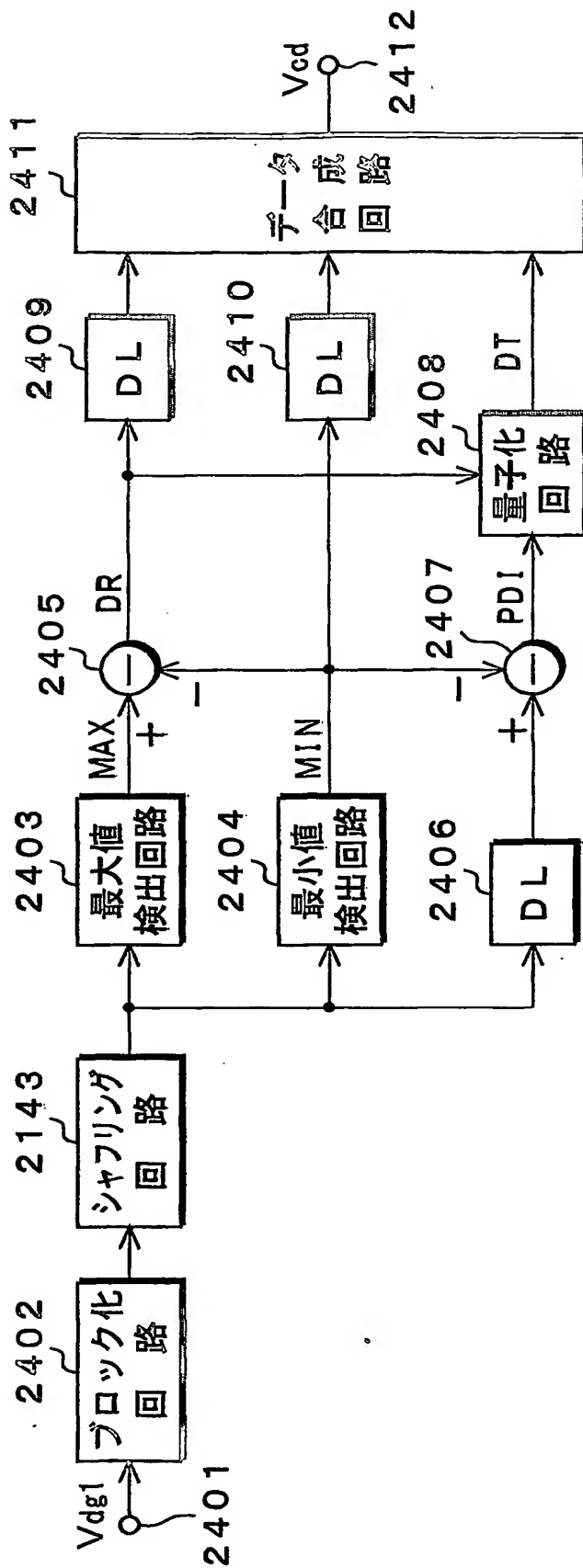
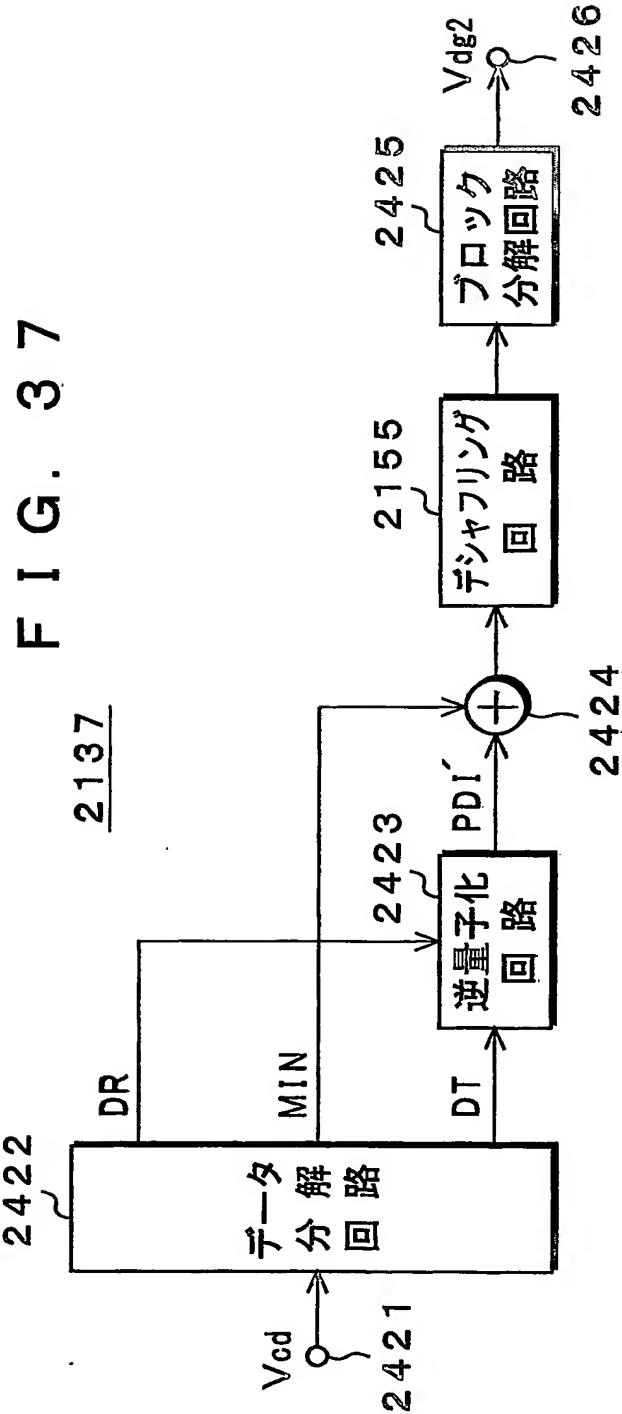


FIG. 37



27 / 38

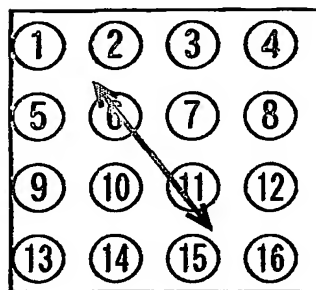
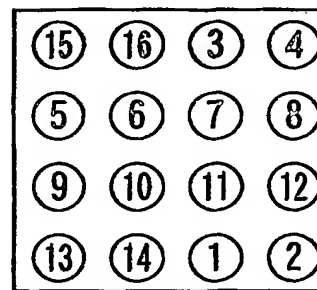
FIG. 38A
(入れ換え前)FIG. 38B
(入れ換え後)

FIG. 41

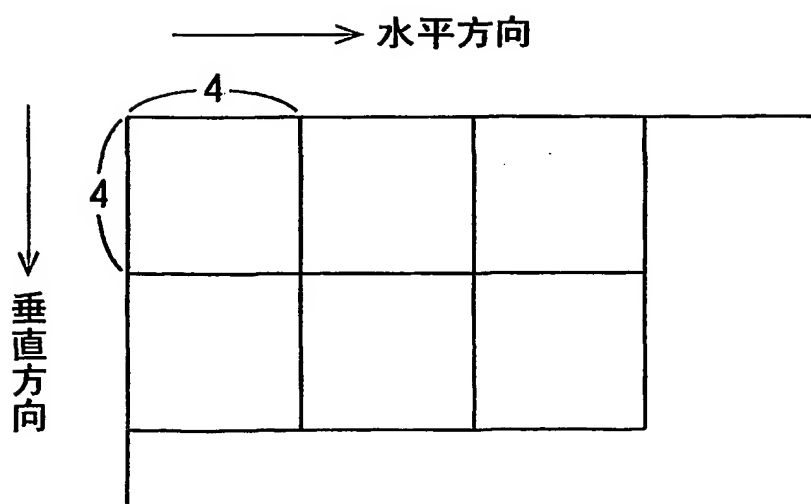


FIG. 39

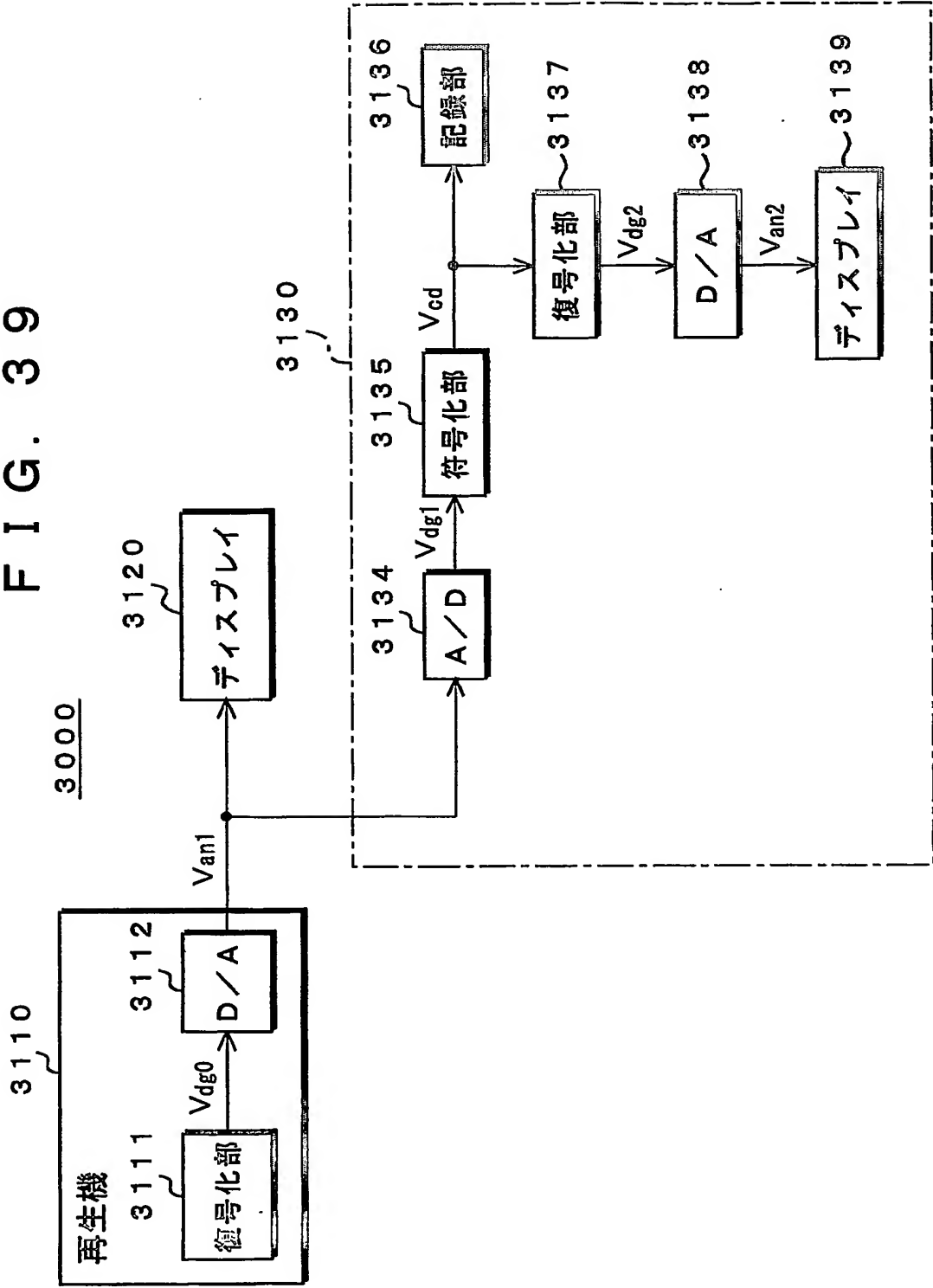
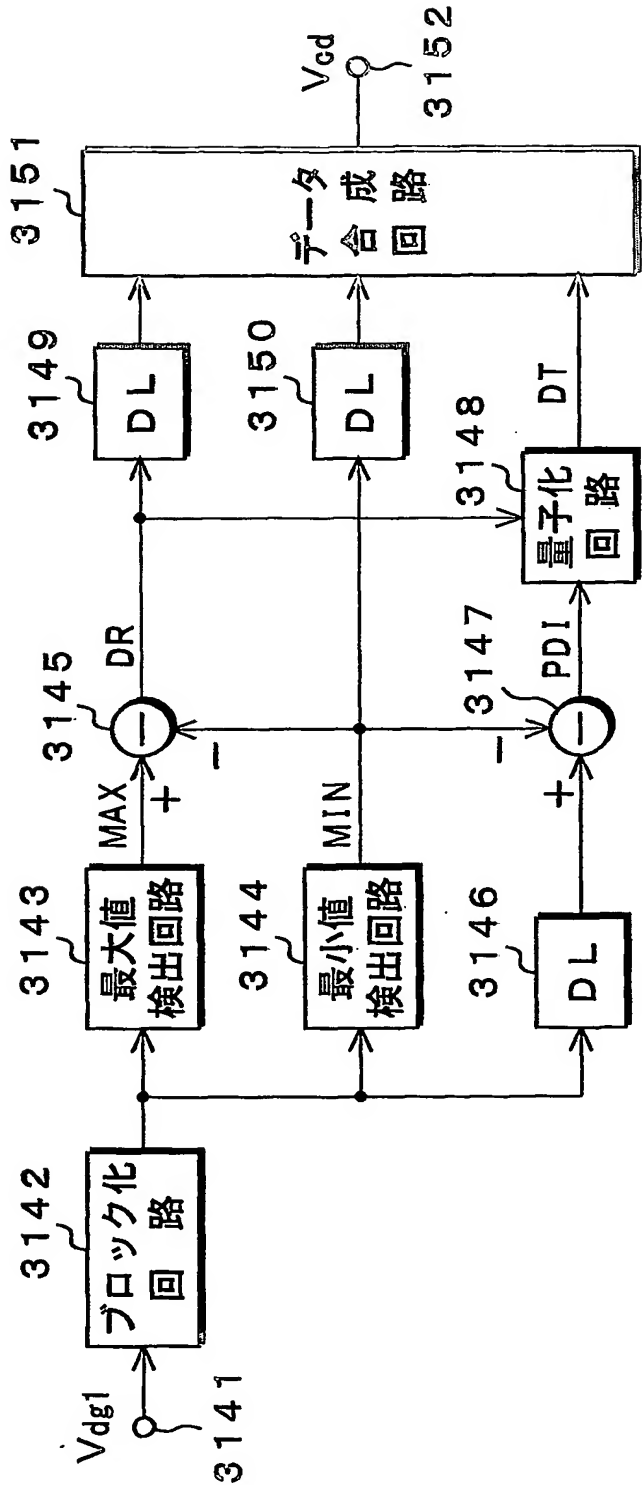


FIG. 40

3135



30 / 38

FIG. 42

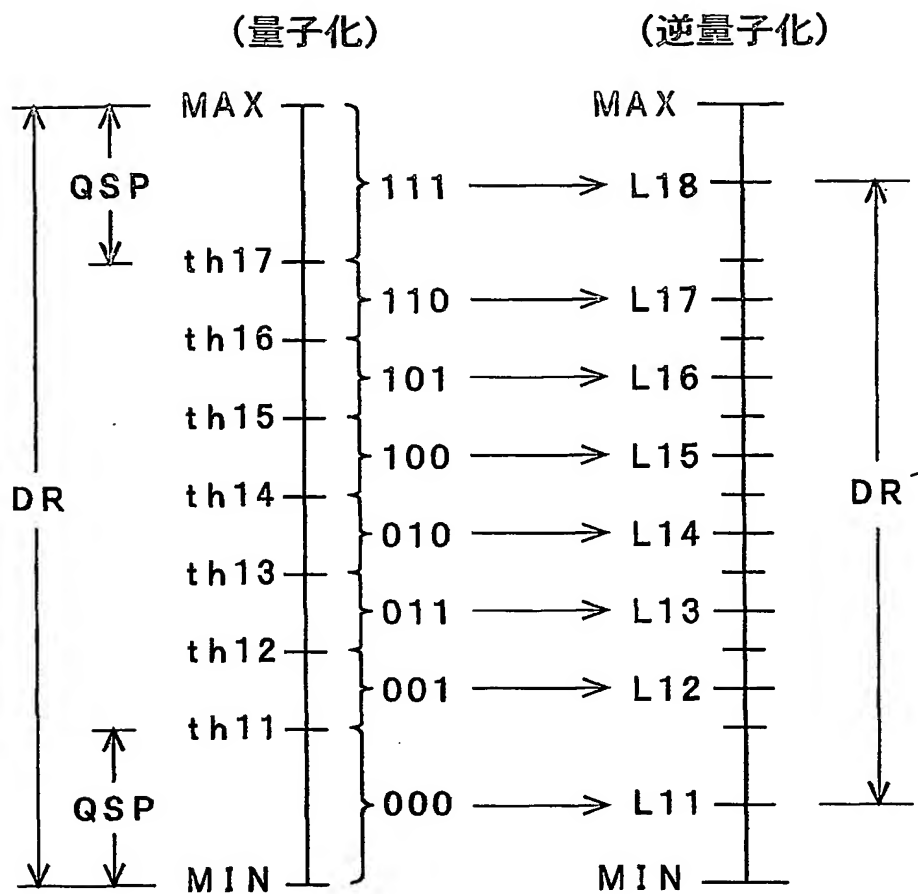
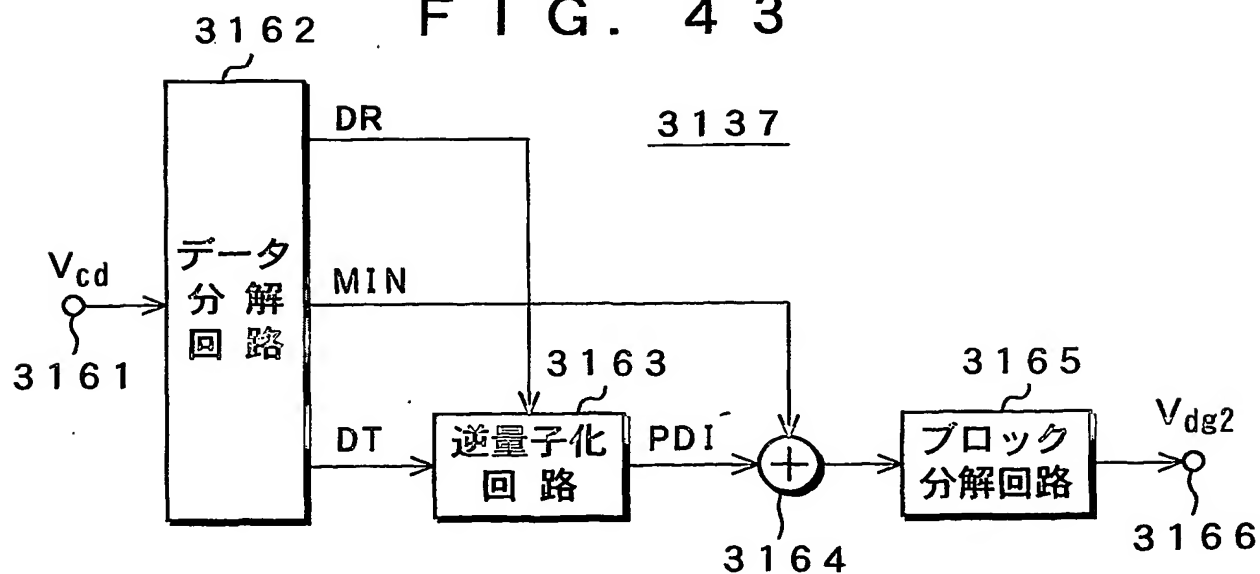
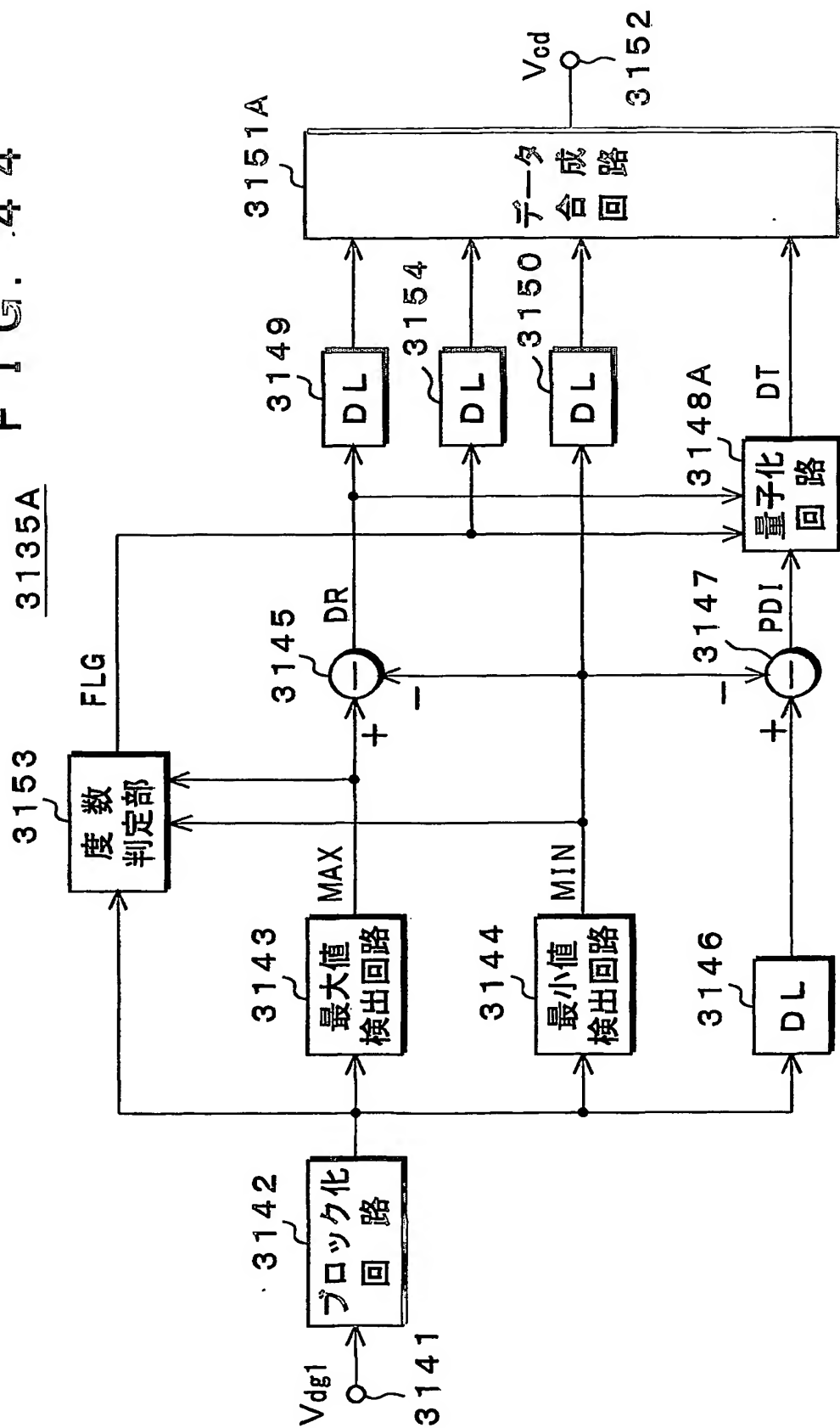


FIG. 43

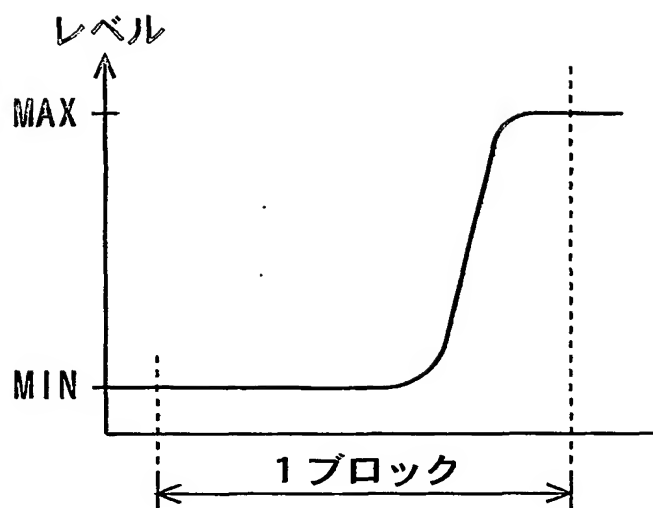


3135A

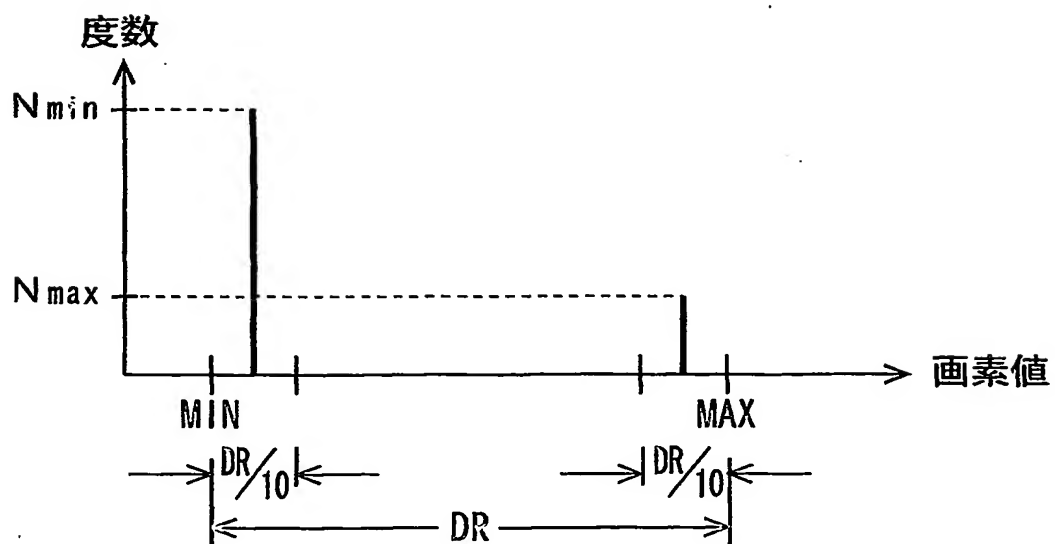


3 2 / 3 8

F I G . 4 5

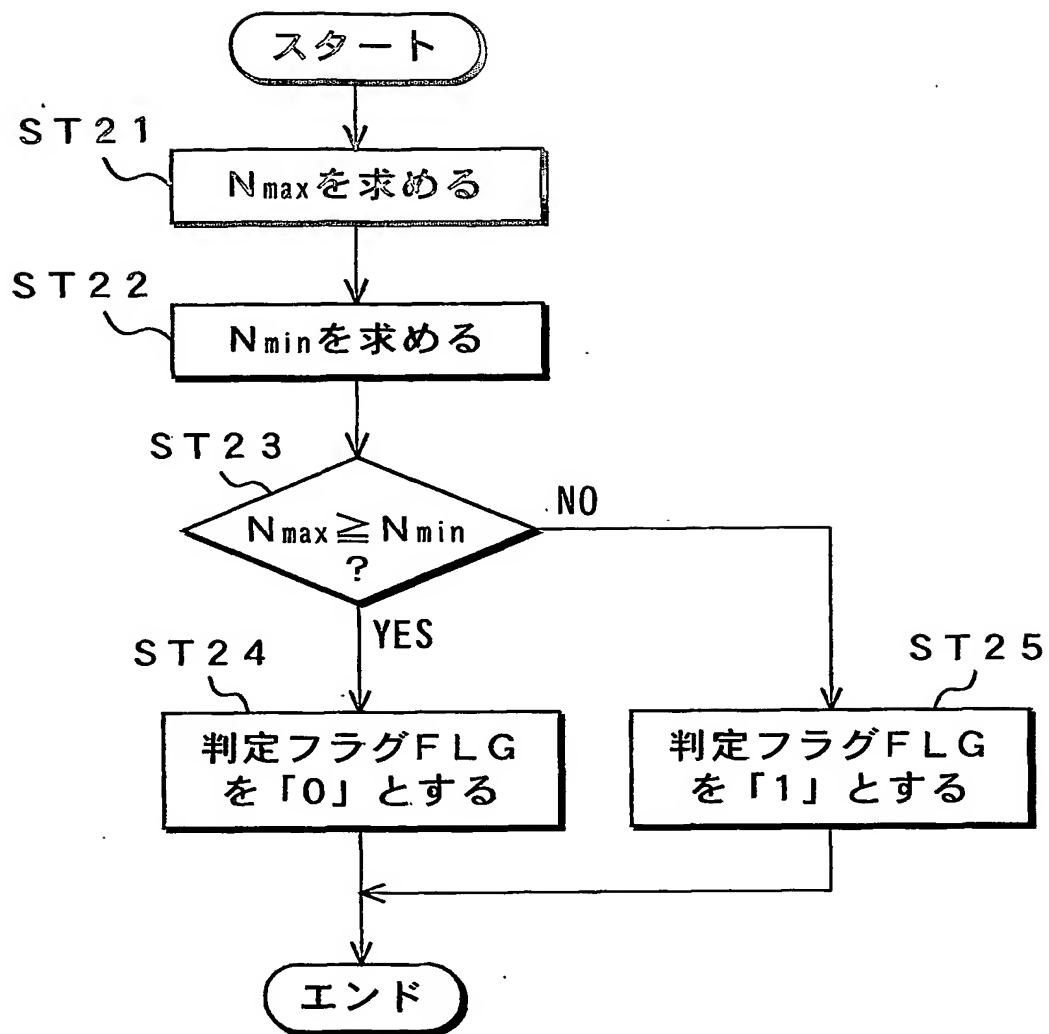


F I G . 4 6



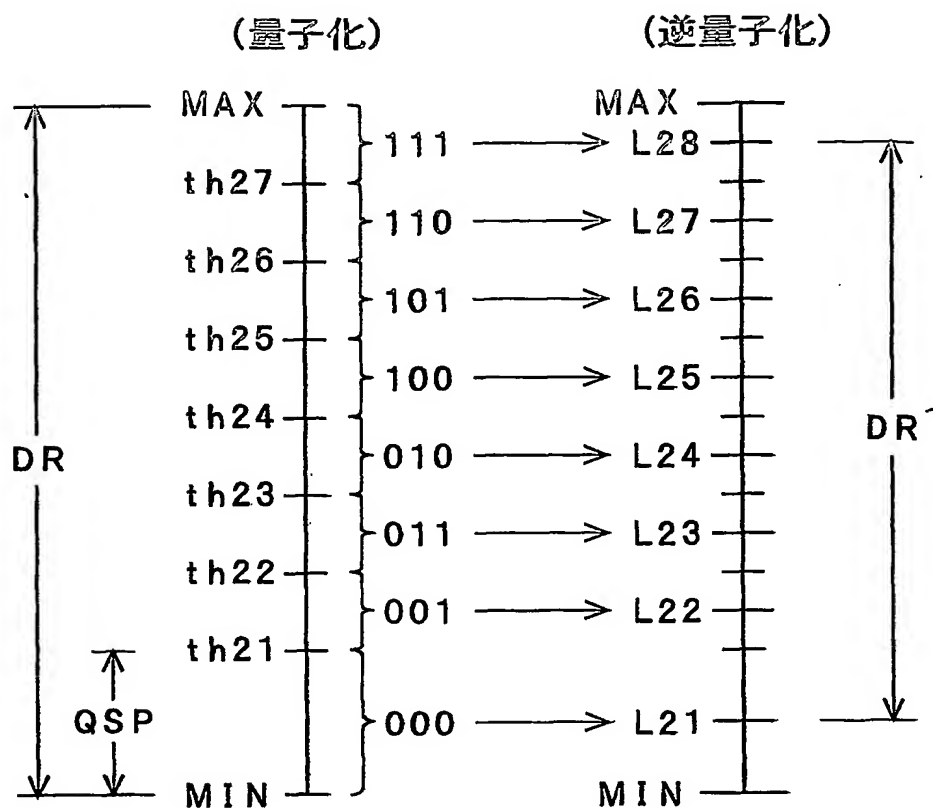
33 / 38

FIG. 47

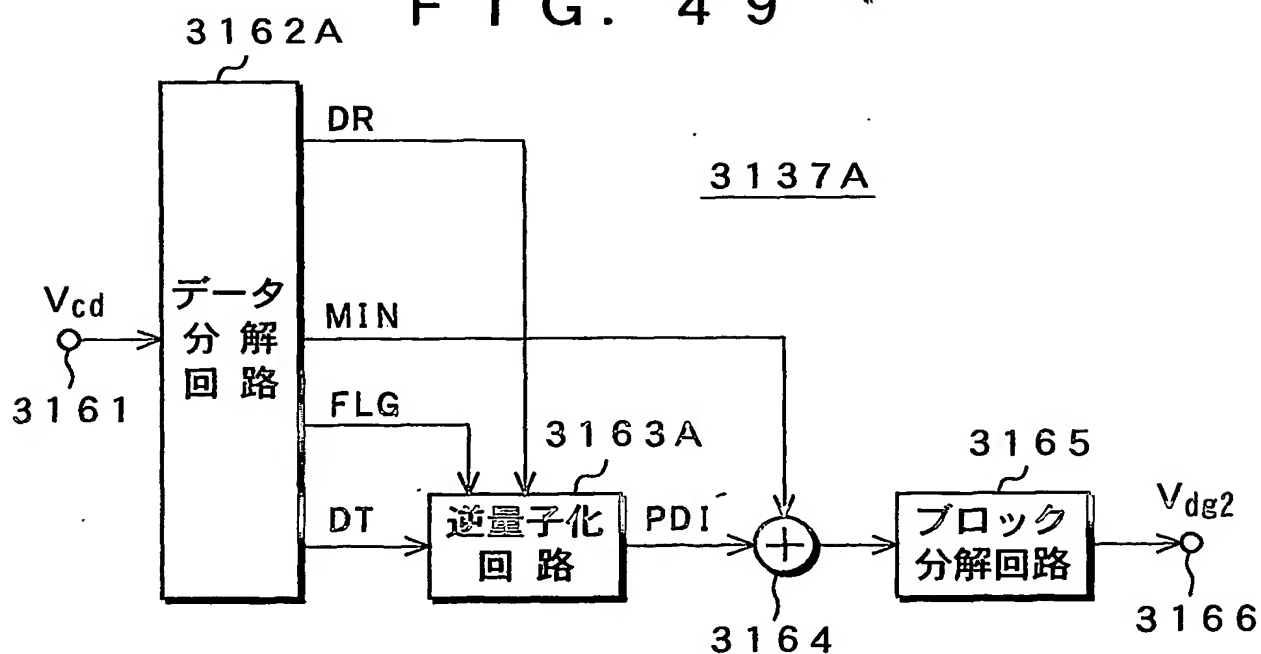


3 4 / 3 8

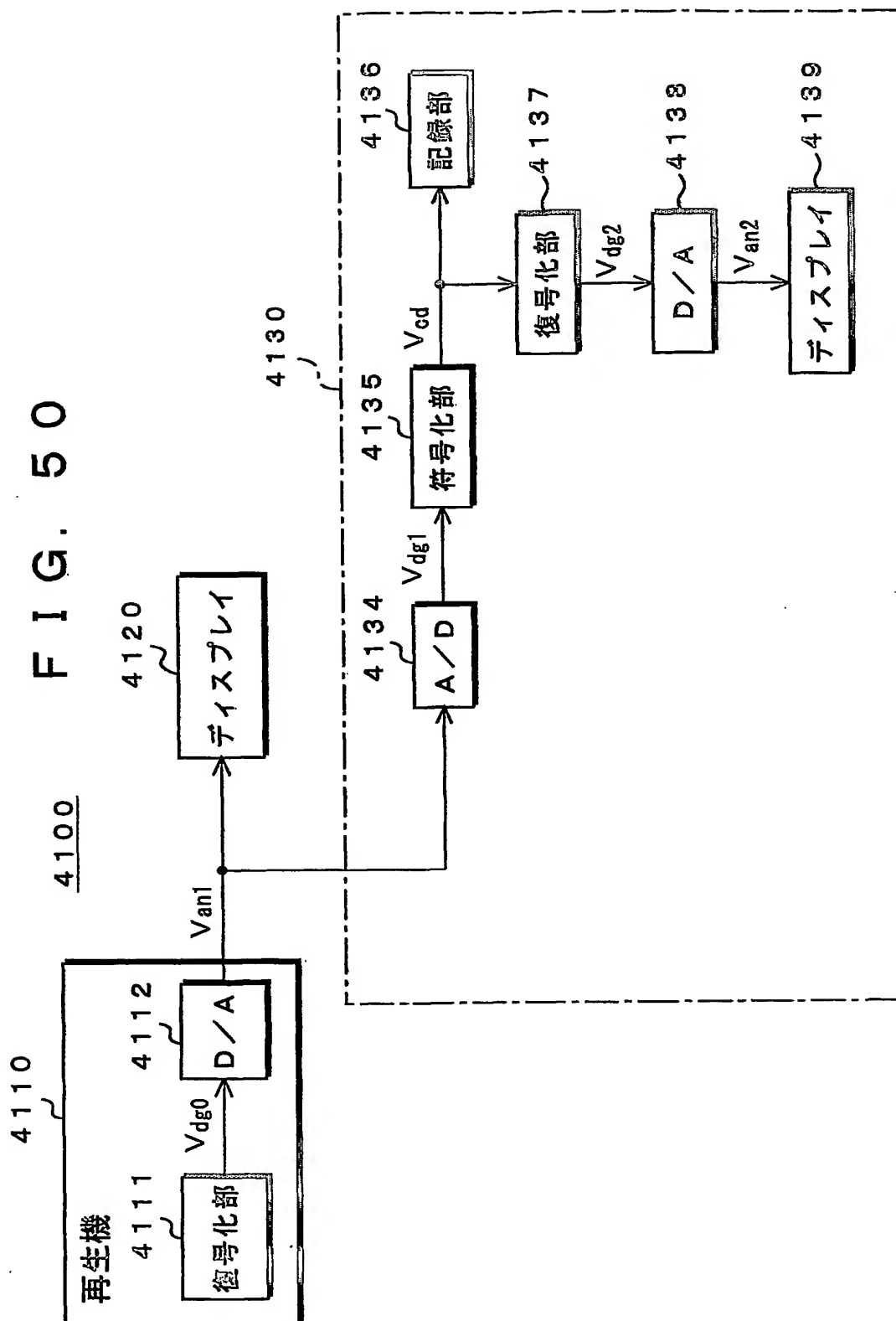
F I G . 4 8



F I G . 4 9



35 / 38



36 / 38

FIG. 51

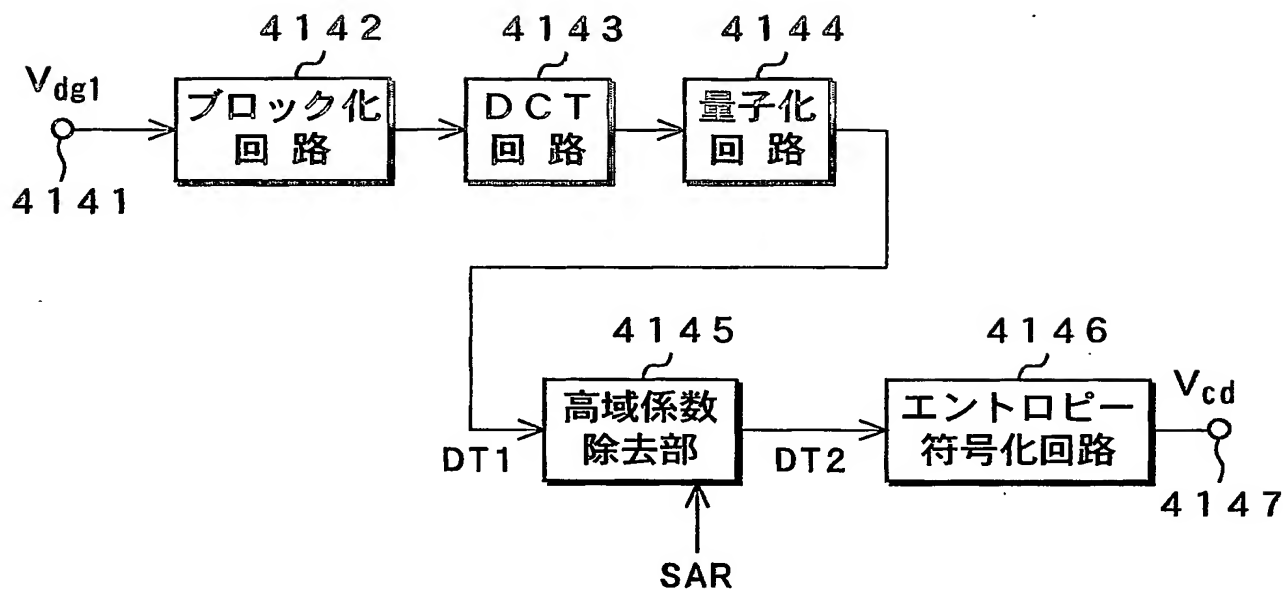
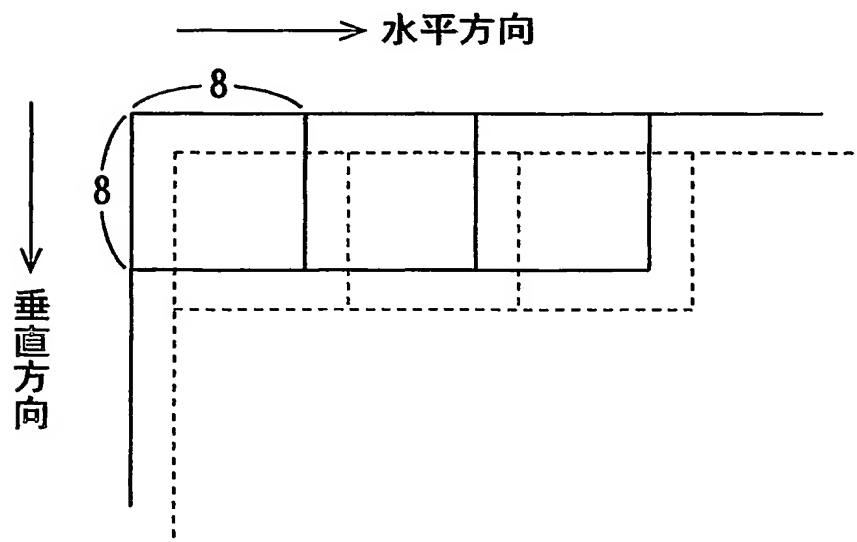
4135

FIG. 52



37 / 38

FIG. 53

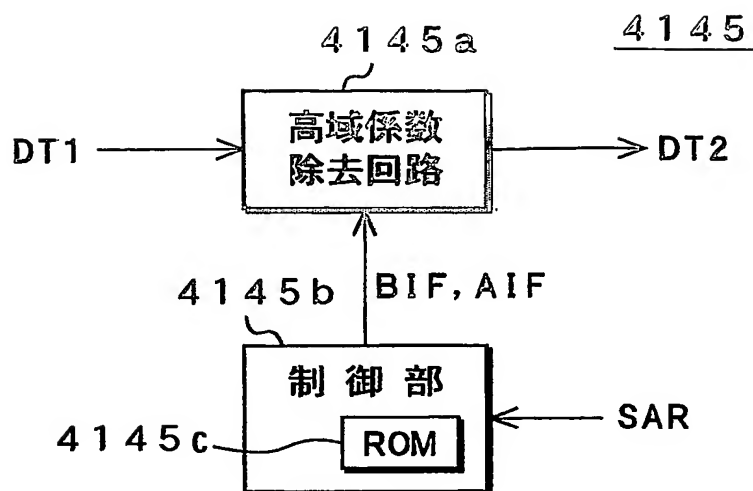
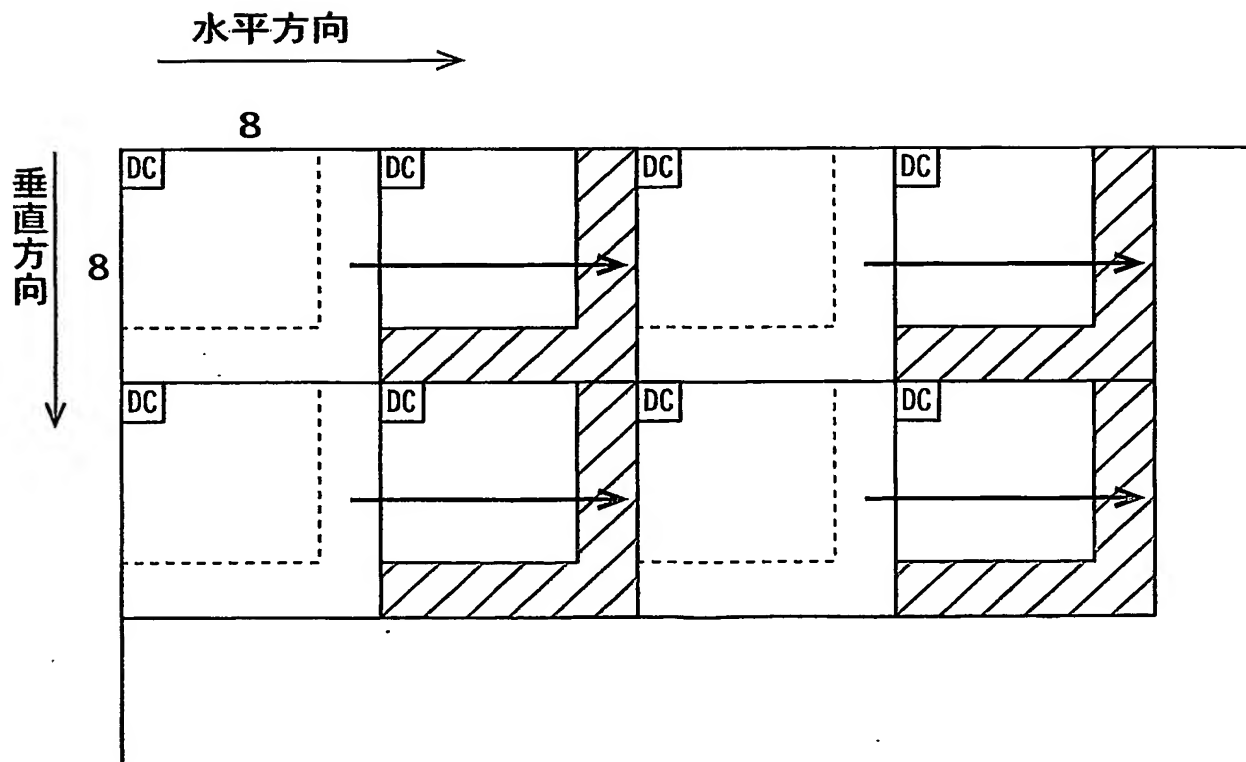


FIG. 54



38 / 38

FIG. 55

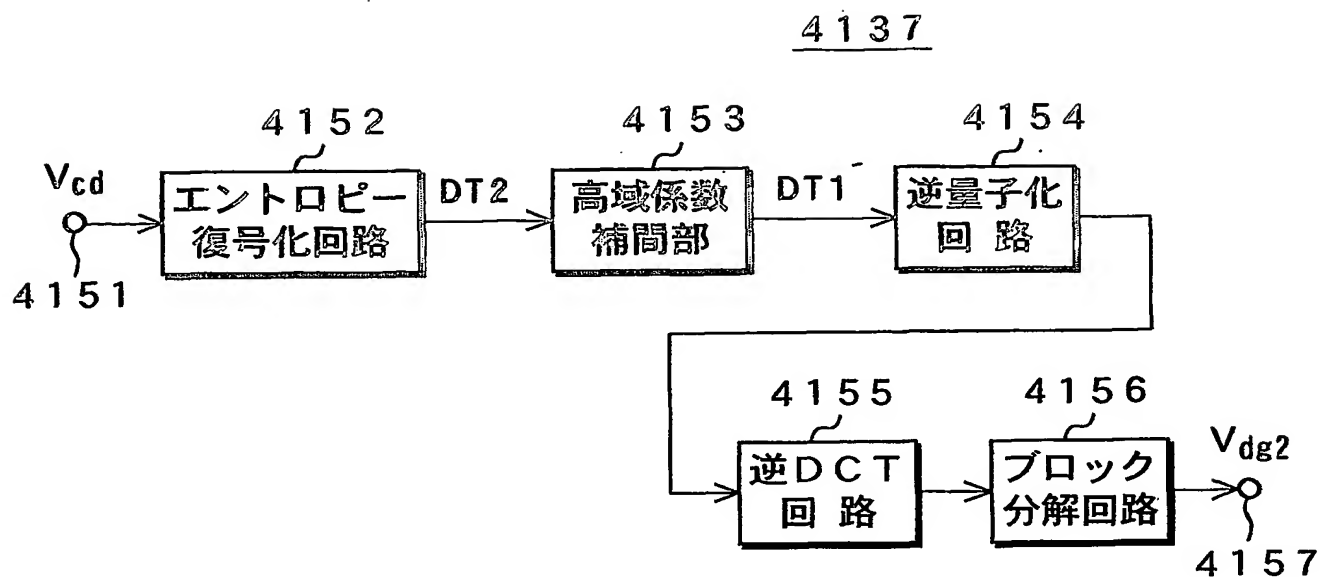
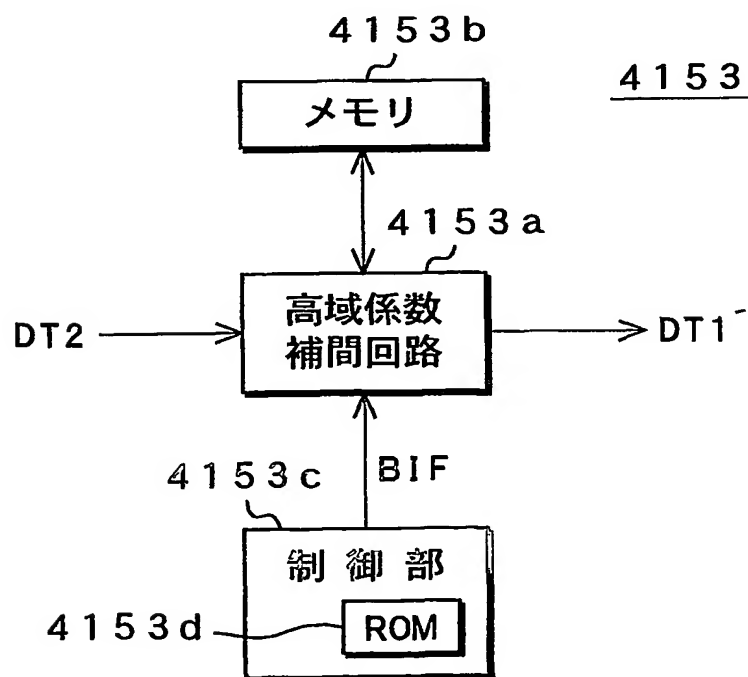


FIG. 56



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003990

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N5/91, 7/24, G11B20/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N5/76-5/956, 7/24-7/68, G11B20/10-20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-289522 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 27 October, 1998 (27.10.98), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1, 17, 20, 22, 24-26, 39, 40, 43, 46-63, 76-95, 98-100, 102, 103, 105, 106, 107
X	JP 2002-163866 A (Sony Corp.), 07 June, 2002 (07.06.02), Full text; Fig. 9 & US 6108423 A	1, 17, 20, 22, 24-26, 39, 40, 43, 46-63, 76-95, 98-100, 102, 103, 105, 106, 107

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 June, 2004 (17.06.04)

Date of mailing of the international search report
06 July, 2004 (06.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003990

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-191247 A (Sony Corp.), 21 July, 1998 (21.07.98), Full text; Figs. 1, 2 & EP 838946 A1 & US 6058243 A	1, 17, 20, 22, 24-26, 39, 40, 43, 46-63, 76-95, 98-100, 102, 103, 105, 106, 107

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N 5/91, 7/24, G11B 20/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N 5/76-5/956, 7/24-7/68, G11B 20/10-20/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-289522 A (日本電信電話株式会社) 1998. 10. 27 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1, 17, 20, 22, 24-26, 39, 40, 43, 46-63, 76- 95, 98-100, 102, 103, 105, 106, 107

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 06. 2004

国際調査報告の発送日

06. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 明

5 C

9185

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-163866 A (ソニー株式会社) 2002. 06. 07 全文, 第 9 図 & US 6108423 A	1, 17, 20, 22, 24-26, 39, 40, 43, 46-63, 76- 95, 98-100, 102, 103, 105, 106, 107
X	JP 10-191247 A (ソニー株式会社) 1998. 07. 21 全文, 第 1, 2 図 & EP 838946 A1 & US 6058243 A	1, 17, 20, 22, 24-26, 39, 40, 43, 46-63, 76- 95, 98-100, 102, 103, 105, 106, 107